

**Orale Gesundheit philippinischer Grundschüler
mit unterschiedlichem Zugang zu zahnärztlicher Betreuung
- Ableitung zukünftiger Betreuungsstrategien**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
doctor medicinae dentariae
(Dr. med. dent.)

vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Lisa Marie Heße
geboren am 01.12.1981 in Lengerich

Jena 2008

Gutachter

1. Prof. Dr. Roswitha Heinrich-Weltzien, Jena
2. Prof. Dr. Eike Glockmann, Jena
3. Prof. Dr. Ulrich Schiffner, Hamburg

Tag der öffentlichen Verteidigung: 06.04.2009

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Zusammenfassung	6
2 Einleitung	9
2.1 Hintergrund	9
2.2 Die Philippinen	10
2.2.1 Gesundheitszustand der philippinischen Bevölkerung	11
2.2.2 Gesundheitszustand philippinischer Kinder	12
2.2.3 Das philippinische Gesundheitssystem	13
2.2.4 Zahnärztliche Versorgung	14
2.3 Mundgesundheitskonzepte für Entwicklungsländer	16
2.3.1 „Basic Package of Oral Care“	16
2.3.2 „Essential Package of Oral Care“	16
3 Ziele der Arbeit	18
4 Methodik	19
4.1 Studiendesign und Probandengut	19
4.1.1 Interventionsgruppe (I)	19
4.1.2 Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)	22
4.1.3 Kontrollgruppe (K)	22
4.1.4 Charakterisierung der Studienpopulation	23
4.2 Untersuchungsmethoden	25
4.2.1 Befunderhebung	25
4.2.2 Verwandte Indizes	26
4.2.3 Kalibration der Untersucher	27
4.3 Statistische Methoden	28
5 Ergebnisse	29
5.1 Karies	29
5.1.1 Kariesprävalenz	29
5.1.2 Zahnbezogener Kariesbefall (DMFT)	30
5.1.3 Zahnflächenbezogener Kariesbefall (DMFS)	31
5.2 Dentogene Infektionen	34
5.2.1 Prävalenz dentogener Infektionen	34
5.2.2 Dentogene Infektionen (PUFA-Index)	34
5.3 Hygienestatus	37

6	Diskussion	38
6.1	Limitationen des Datenvergleichs	38
6.2	Auswirkungen der zwei Präventionsprogramme auf die Mund- gesundheit und den Hygienezustand philippinischer Grundschüler	40
6.2.1	Kariesbefall	40
6.2.2	Dentogene Infektionen	50
6.2.3	Hygienezustand	53
6.3	Anwendbarkeit der Programmkomponenten in den Philippinen	55
6.3.1	Oral Health Promotion (OHP)	56
6.3.2	Fluoride	57
6.3.3	Atraumatic Restorative Treatment (ART)/ Manual Restorative Treatment (MRT)	61
6.3.4	Oral Urgent Treatment (OUT)	63
7	Schlussfolgerungen	65
8	Literaturverzeichnis	67
9	Anhang	85
	Modifizierter WHO-Befundbogen	85
	Im Ergebnis der Dissertation veröffentlichte wissenschaftliche Vorträge und Publikationen	86
	Ehrenwörtliche Erklärung	
	Danksagung	

Abkürzungsverzeichnis

AFT	Affordable Fluoride Toothpaste (bezahlbare Fluoridzahnpaste)
ART	Atraumatic Restorative Treatment (Füllungstechnik mit Handinstrumenten)
BMI	Body Mass Index (Körpergewicht (kg)/ Körpergröße (m) ²)
BPOC	Basic Package of Oral Care (Mundgesundheitskonzept des WHO-Kollaborationszentrums Nijmegen, Niederlande)
CPITN	Community Periodontal Index of Treatment Needs (Parodontaler Behandlungsbedarf-Index)
DMFS	Decayed, Missing, Filled Surfaces (zahnflächenbezogener Index des Kariesbefalls)
DMFT	Decayed, Missing, Filled Teeth (zahnbezogener Index des Kariesbefalls)
EME	Established Market Economies
EPOC	Essential Package of Oral Care (Mundgesundheitskonzept der FDI)
F ⁻	Fluoridionen
FDI	Fédération Dentaire Internationale
HPS	Health Promoting Schools (Schulgesundheitskonzept der WHO)
H.-W.	Prof. Dr. Roswitha Heinrich-Weltzien, Poliklinik für Präventive Zahnheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena
M.	Dr. Bella Monse, Consultant on School Health Promotion, Department of Education, City Division of Cagayan de Oro, Philippines
MRT	Manual Restorative Treatment (Füllungstechnik mit Handinstrumenten)
NaF	Natriumfluorid
NOHS	National Oral Health Survey (nationale Mundgesundheitsuntersuchung)
OHE	Oral Health Education (Mundgesundheitsaufklärung)
OHP	Oral Health Promotion (Mundgesundheitsförderung)
OUT	Oral Urgent Treatment (Zahnärztliche Notbehandlung)
PhP	Philippinischer Peso (Währung der Philippinen)
ppm	Parts per million
PUFA	Pulpainfektion, Ulzeration, Fistel und Abszess infolge einer Karies (Index zur Erfassung dentogener Infektionen)
SD	Standardabweichung
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STH	Soil-Transmitted Helminth Infections (Infektion mit Darmwürmern)
Y.	Dr. Robert Yee, United Mission to Nepal, Oral Health Programme, Nepal

1 Zusammenfassung

Während die Bevölkerung westlicher Industrienationen Zugang zu einer umfassenden und qualitativ hochwertigen zahnärztlichen Versorgung besitzt, hat der Großteil der Bevölkerung der meisten Entwicklungsländer einen reduzierten oder gar keinen Zugang zu zahnärztlicher Betreuung. Darüber hinaus basiert das zahnärztliche Betreuungssystem vieler Entwicklungsländer auf einem kurativen, technisch orientierten Ansatz, der für die meisten Menschen nicht bezahlbar ist. Selbst die Schmerzbehandlung bleibt vielen Menschen armutsbedingt verwehrt. Die Daten der jüngsten nationalen Mundgesundheitsstudie der Philippinen zeigen, dass auch die philippinischen Grundschüler nur einen sehr eingeschränkten Zugang zur zahnärztlichen Versorgung haben; bei einem hohen Kariesbefall von 2,9 DMFT waren 93% der kariösen Läsionen 12-Jähriger unversorgt. Es bedarf der Entwicklung eines Betreuungsansatzes, der auf das epidemiologische Profil der Bevölkerung zugeschnitten ist und sich an den finanziellen und personellen Ressourcen der Philippinen orientiert.

Die vorliegende Arbeit zielt auf die Evaluation von zwei Präventionsprogrammen für philippinische Grundschüler und auf ihre Bewertung hinsichtlich der Eignung für ein Mundgesundheitskonzept für die Philippinen vor dem Hintergrund sehr limitierter finanzieller und personeller Ressourcen. Evaluiert wurde der Einfluss zweier unterschiedlicher Präventionsprogramme auf die Kariesprävalenz, den Kariesbefall, die Prävalenz und Schwere dentogener Infektionen sowie auf den allgemeinen Hygienezustand. 2003 wurden 754 12-jährige Grundschüler aus der Provinz Misamis Oriental im Norden der Insel Mindanao mit einem 5-jährigem Zugang (1998 bis 2003) zu einem umfassenden Präventionsprogramm, das neben der Präventivbetreuung auch kurative Maßnahmen (Füllungstherapie und Extraktionen) einschloss, untersucht (Interventionsgruppe). 680 12-jährige Grundschüler derselben Region, denen neben Präventionsmaßnahmen nur Zahnextraktionen bei vorliegenden Zahnschmerzen über einen Zeitraum von 2 Jahren (2001 bis 2003) zugänglich waren, waren ebenfalls in die Untersuchung eingeschlossen (Interventionsgruppe „on demand“). 314 gleichaltrige Grundschüler ohne jeglichen Zugang zu zahnärztlichen Präventionsmaßnahmen und Interventionen wurden als Vergleichspopulation (Kontrollgruppe) herangezogen. Der Kariesbefall wurde nach WHO-Standard (1997) als DMFT-Index erfasst. Bei einer Subpopulation von 627 zufällig ausgewählten Schülern erfolgte die Karieserfassung auf Zahnflächen-niveau (DMFS); die Daten dieser Schüler waren ebenfalls Bestandteil der Gesamt-

population. Weiterhin wurden dentogene Infektionen und der Hygienezustand der Schüler registriert.

Die Schüler der drei Studiengruppen zeigten eine Kariesprävalenz von 67 bis 75%. Hinsichtlich des Kariesbefalls auf DMFT-Niveau waren keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den drei Studiengruppen zu eruieren (2,3 bis 2,5 DMFT). Die Schüler der Interventionsgruppe zeigten mit 2,8 DMFS und die Schüler der Interventionsgruppe „on demand“ mit 5,1 DMFS einen deutlich niedrigeren zahnflächenbezogenen Kariesbefall als die Schüler der unbetreuten Kontrollgruppe (6,2 DMFS). Die Prävalenz dentogener Infektionen unterschied sich mit 4% in der Interventionsgruppe, 32% in der Interventionsgruppe „on demand“ und 48% in der Kontrollgruppe signifikant. Während dentogene Infektionen in der Interventionsgruppe fast ausschließlich in Form von Pulpainfektionen auftraten, wurde in der Interventionsgruppe „on demand“ und der Kontrollgruppe auch ein Übergreifen der Entzündung auf zahnumgebende Strukturen mit Ulzerationen der Weichgewebe (Gingiva, Wangenschleimhaut und Zunge), Fistelbildungen und Abszessen beobachtet, wobei deren Prävalenz in der Interventionsgruppe „on demand“ niedriger war als in der Kontrollgruppe. Die Prävalenz der Hygieneparameter - verschmutzte Fingernägel, Kopfläuse, hygienebedingte Hauterkrankungen - war in der Interventionsgruppe am niedrigsten und in der Kontrollgruppe am höchsten.

Obgleich die Evaluation der Präventionsprogramme einen positiven Einfluss auf die Mundgesundheit und den Hygienezustand der Schüler der Interventionsgruppen im Vergleich zu den zahnärztlich unbetreuten Schülern der Kontrollgruppe erkennen ließ, ist keines der Programme für eine flächendeckende Einführung in den Philippinen geeignet. Die Kosten für die darin enthaltenen Maßnahmen übersteigen die derzeit für den Mundgesundheitssektor zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel um ein Vielfaches. Darüber hinaus ist ein kurativer Betreuungsansatz bei der hohen Kariesverbreitung nicht nur unbezahlbar, sondern langfristig auch nicht effektiv. Die Fokussierung auf präventive Interventionsstrategien scheint daher unter den gegebenen Bedingungen der einzig mögliche Weg, um langfristig und nachhaltig eine Verbesserung der Mundgesundheit der philippinischen Grundschüler zu erreichen. Hierbei kommt der täglichen Anwendung einer preiswerten hochwertigen Fluoridzahnpaste (AFT) eine herausragende Bedeutung zu. Unter den gegenwärtigen Bedingungen ist diese evidenzbasierte Maßnahme die einzige bezahlbare Intervention, die in den philippinischen Grundschulen flächendeckend umsetzbar ist. Gleichzeitig müssen

unterstützend die Instrumente der Mundgesundheitsförderung (OHP) genutzt werden, um durch geeignete Rahmenbedingungen wie Verkaufsverbote von Softdrinks an Schulen und die Steuerbefreiung von fluoridhaltigen Zahnpasten eine (mund-)gesunde Lebensweise zu erleichtern. Darüber hinaus sollten sich gegenwärtige Anstrengungen vor allem auf die Erarbeitung einer Leitlinie zur effektiven Schmerzbehandlung der Grundschulpopulation konzentrieren. Zusammenfassend muss die Konzeption eines Mundgesundheitsprogramms den sich gegenwärtig abzeichnenden Paradigmenwechsel bei der Entwicklung von geeigneten Mundgesundheitsstrategien für Entwicklungsländer berücksichtigen, wobei eine nachhaltige Verbesserung der Mundgesundheit auf Bevölkerungsebene nur durch Verzicht auf eine individualisierte, westlich orientierte kurative Betreuungsstrategie zu Gunsten einer evidenzbasierten Präventionsstrategie erreichbar wird.

2 Einleitung

2.1 Hintergrund

Der Großteil der Weltbevölkerung hat keinen Zugang zu jeglicher Art von zahnärztlicher Betreuung (Benzian und Holmgren 2006). Betroffen sind vor allem die Menschen in den Entwicklungsländern, den sogenannten „low- and middle-income countries“. Etwa 90% der kariösen Läsionen sind hier unbehandelt (Yee und Sheiham 2004) und führen häufig zu ausgedehnten und schmerzhaften Zahnschäden, deren einzige Behandlungsform in der Zahnextraktion besteht (Matthesen et al. 1990, Addo-Yobo et al. 1991, Koloway und Kailis 1992). In vielen dieser Länder besitzt in der Ausbildung von Zahnärzten die kurative Zahnheilkunde nach wie vor Priorität. Präventiv orientierte Ausbildungskonzepte sind in der Regel unterbilanziert, obwohl weder personelle noch finanzielle Ressourcen vorhanden sind, um dem hohen Kariesbefall mit restaurativen Behandlungsmethoden zu begegnen. Im täglichen Leben der Menschen in den Entwicklungsländern stehen allgemein-medizinische und soziale Probleme im Vordergrund, sodass die Mundgesundheit im Vergleich zu diesen existentiellen Problemen von untergeordneter Bedeutung ist. Darüber hinaus sind die für den Gesundheitssektor bereitgestellten finanziellen Mittel gering. Obwohl orale Erkrankungen selten lebensbedrohlich sind, sind die Folgen der Erkrankung für das Individuum, die Gemeinde oder die Population als Gesamtheit beachtlich: Orale Erkrankungen schränken die individuellen Aktivitäten erheblich ein und sind häufig Ursache für die Abwesenheit in der Schule und Arbeitsausfälle (Frencken et al. 2002, Yee et al. 2006).

Wie in den meisten Ländern basiert das zahnärztliche Betreuungssystem auch in den Entwicklungsländern auf einem konventionellen, westlich orientierten Ansatz, der auf den individuellen Patienten ausgerichtet und nur mit großen finanziellen und technischen Mitteln umsetzbar ist. Diese Betreuungsform ist nur bei relativem Wohlstand zugänglich, welcher private Investitionen in das Krankenversicherungssystem oder direkte Zahlungen an den Arzt erlaubt. Daher fordert die Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Entwicklungsländer dazu auf, ihrer Bevölkerung den Zugang zu einer zahnärztlichen Grundversorgung wie sie im „Basic Package of Oral Care“ des WHO-Kollaborationszentrums Nijmegen, Niederlande (Frencken et al. 2002), empfohlen wird, zu ermöglichen. Dieses Mundgesundheitsprogramm beinhaltet neben der Schmerzbehandlung die restaurative Behandlung kariöser Zähne mit Handinstrumenten (Atraumatic Restorative Treatment – ART) und evidenzbasierte Präventionsmaßnahmen

wie das tägliche Zähneputzen mit einer Fluoridzahnpaste. Auf Grund der begrenzten finanziellen und personellen Ressourcen ist selbst dieses Programm einer zahnärztlichen Grundversorgung für viele Länder nicht finanzierbar.

Die vorliegende Arbeit zielt auf die Evaluation von zwei Präventionsprogrammen für philippinische Grundschüler und die daraus resultierenden Konsequenzen für eine flächendeckende Umsetzung im Kontext limitierter Ressourcen.

2.2 Die Philippinen

Die Entwicklung geeigneter Mundgesundheitsstrategien für die Philippinen setzt Kenntnisse über das epidemiologische Profil der Bevölkerung, die Struktur des Gesundheitswesen und die finanzielle Situation von Staat und Bevölkerung voraus, die nachfolgend dargestellt werden sollen.

Die Republik der Philippinen ist ein im westlichen Pazifik gelegener Inselstaat. Sie gehört zu Südostasien und besteht aus 7.107 Inseln, von denen jedoch nur etwa 880 bewohnt sind. 52% der Bevölkerung leben in ländlichen Gebieten. Fischerei und Landwirtschaft stellen hier die Haupteinnahmequellen dar (National Statistics Office, Philippines 2007a, b). Die Erträge reichen oft nicht aus, um den Lebensunterhalt für alle Familienmitglieder sicherzustellen. Die Unsicherheit der eigenen Existenz veranlasst viele Menschen in die städtischen Ballungszentren zu migrieren. Aus dem Zuwanderungsstrom und der weiterhin steigenden Bevölkerungszahl resultieren überfüllte Städte mit den bekannten Problemen der Urbanisierung wie Mangel an Wohnraum, sauberem Wasser und unzureichenden Sanitärverhältnissen.

Die philippinische Bevölkerung ist sehr jung, nach Angaben der WHO sind über die Hälfte der 83.054.000 Einwohner jünger als 21 Jahre (WHO 2007a). Die nationale Armutsgrenze wurde bei einem Pro-Kopf-Einkommen von 12.309 philippinischen Pesos (PhP) pro Jahr festgeschrieben. Diese Summe entspricht etwa 209 €. Nach dieser Definition leben 30% der Filipinos in Armut und müssen pro Tag mit weniger als 34 PhP (0,57 €) auskommen (National Statistical Coordination Board, Philippines 2003).

Die Insel Mindanao ist mit einer Fläche von ca. 95.000 m² nach Luzon die zweitgrößte philippinische Insel. Sie liegt im Südosten des Inselstaates begrenzt von der Sulu See im Westen und der Philippinischen See im Osten. Auf Mindanao leben 24 Millionen Menschen (National Statistics Office, Philippines 2007c).

2.2.1 Gesundheitszustand der philippinischen Bevölkerung

A) Mortalität

Die Lebenserwartung in den Philippinen beträgt 64 Jahre für Männer und 71 Jahre für Frauen. Die Säuglingssterblichkeit (Todesfälle innerhalb des ersten Lebensjahres, bezogen auf 1.000 Lebendgeburten) liegt bei 25 und ist trotz fallender Tendenz immer noch sehr hoch. Die Kindersterblichkeit (Anteil der Kinder, die im Zeitraum von der Geburt bis zum fünften Lebensjahr sterben, bezogen auf 1.000 Lebendgeburten) beträgt 33 (WHO 2007b). Häufige Todesursachen in der kindlichen Population sind Infektionskrankheiten wie Pneumonien, Durchfallerkrankungen und Masern (Department of Health, Philippines 2000). Die Müttersterblichkeit als Indikator für die Qualität der Geburtshilfe hat sich in den letzten Jahren kaum verbessert und liegt bei 200 pro 100.000 Lebendgeburten (WHO 2007b). Die am häufigsten in der Population auftretenden Erkrankungen sind Diarrhöe, Bronchitis, Pneumonie, Influenza und Hypertonie (WHO 2004).

Zum besseren Verständnis und der Einordnung der vorliegenden Daten seien hier die entsprechenden Daten für Deutschland aufgeführt (WHO 2007c): Die Lebenserwartung für Männer beträgt 76 Jahre und für Frauen 82 Jahre. Die Säuglingssterblichkeit liegt bei 4 und die Kindersterblichkeit bei 5 pro 1.000 Lebendgeburten. Die Müttersterblichkeit beträgt 9 pro 100.000 Geburten.

B) Wasser und Sanitärbedingungen

In den ländlichen Regionen haben 82% der Menschen Zugang zu Trinkwasserquellen und in den Städten sind es 87%. Zugang zu sanitären Anlagen besitzen 59% der ländlichen und 80% der urbanen Bevölkerung (WHO 2007b).

C) Tuberkulose, HIV/ AIDS

Die Philippinen sind das Land mit der achthöchsten Tuberkuloseprävalenz in der Welt (WHO 2004). Von 100.000 Einwohnern sind 450 an Tuberkulose erkrankt. Jährlich werden 291 Neuinfektionen pro 100.000 Einwohner registriert und täglich sterben 47 von 100.000 Menschen an Tuberkulose (WHO 2007d).

Verlässliche Zahlen zur HIV-Durchseuchung sind nicht verfügbar. Es gibt kein zuverlässiges Screening von Risikogruppen, sodass ein Großteil der Erkrankten nicht erfasst wird. Von der philippinischen Gesundheitsbehörde wurden von 1984 bis März 2007 2.792 HIV-Infizierte registriert (Philippine National AIDS Council 2007), wobei die Behörde schätzt, dass die Prävalenz um das 10fache höher ist. Auch von der WHO

sind bisher keine verlässlichen Zahlen veröffentlicht worden. Ein niedriger Wissenstand hinsichtlich der Infektionswege des HI-Virus, eine breite Zurückhaltung gegenüber der Verwendung von Kondomen sowie die restriktive Haltung der katholischen Kirche begünstigen die Ausbreitung der Virusinfektion.

D) Immunisierung

Laut WHO (2007c) beträgt die Immunisierungsrate der unter 1-jährigen Kinder 80% für Masern, 79% für Tetanus, Diphtherie und Keuchhusten und 44% für Hepatitis B.

E) Mangelkrankungen

40% der Kinder und 20% der schwangeren und stillenden Frauen leiden unter Vitamin A-Mangel. 35% der Kinder und nahezu 50% der schwangeren und stillenden Frauen haben eine zu niedrige Serumeisenkonzentration (Food and Nutrition Research Institute, Philippines 2007).

2.2.2 Gesundheitszustand philippinischer Kinder

Der allgemeine und orale Gesundheitszustand der philippinischen Kinder ist alarmierend. Nach der jüngsten nationalen Untersuchung aus dem Jahr 2006, die vom Department of Education initiiert wurde, zählen Unterernährung, parasitäre intestinale Infektionen, hygieneassoziierte Hautkrankheiten und Karies zu den häufigsten gesundheitlichen Beeinträchtigungen von 6- und 12-Jährigen (Department of Education, Philippines 2008). Diese Erkrankungen sind typisch für in Armut lebende Menschen.

A) Mundgesundheit

Die im Jahr 2006 durchgeführte nationale Mundgesundheitsuntersuchung (Department of Education, Philippines 2008) zeigte, dass 97% der 6-jährigen Kinder an Karies erkrankt waren. Der durchschnittliche Kariesbefall betrug 8,4 dmft, bei 3,4 Zähnen war der kariöse Prozess sichtbar bis zur Pulpa vorgedrungen. Bei den 12-Jährigen betrug die Kariesprävalenz 78% und der Kariesbefall 2,9 DMFT; im Mittel wies ein Zahn eine Pulpaexposition auf. Bei den 6- und den 12-jährigen Schülern wurde ein Care Index (FT/DMFT·100) von 0% erhoben. Die 4050 in die Studie einbezogenen Kinder, die 12 Millionen Schulkinder der öffentlichen Schulen in den Philippinen repräsentieren, haben demzufolge keinen Zugang zu einer kurativen zahnärztlichen Betreuung. 20% der 6-Jährigen und 16% der 12-Jährigen gaben an, zum Zeitpunkt der Untersuchung Unwohlsein und/ oder Schmerzen in der Mundhöhle zu haben.

B) Ernährungszustand

28% der in der nationalen Studie (Department of Education, Philippines 2008) untersuchten 12-Jährigen sind untergewichtig. Dies entspricht einem BMI (Body Mass Index) unterhalb der 5. Perzentile.

C) Hygiene

Im Rahmen der nationalen Untersuchung 2006 wurden bei 15% der 6- und der 12-Jährigen hygieneassoziierte Hautkrankheiten wie infizierte Insektenstiche und Skabies festgestellt, bei 31% der Kinder beider Altersgruppen fanden sich Läuse. Verschmutzte und lange Fingernägel, die gewöhnlich mit intestinalen Infektionen vergesellschaftet sind, wurden bei der Hälfte der 6- und bei 36% der 12-jährigen Schüler beobachtet (Department of Education, Philippines 2008).

D) Wurminfektionen (Soil-Transmitted Helminth Infections - STH-Infektionen)

Parasitäre Wurminfektionen des Darmtraktes (STH-Infektionen) sind weltweit die häufigsten Krankheiten bei Schulkindern in Entwicklungsländern (Montresor et al. 2002) und damit ein wichtiger Grund für die Abwesenheit vom Schulunterricht (Nokes und Bundy 1993, WHO 2005). Chronische Infektionen mit Parasiten führen zu Unterernährung, Anämie, Wachstumsverzögerung, reduzierter motorischer Aktivität und mentaler Entwicklungsfähigkeit (Crompton und Nesheim 2002, Ezeamama et al. 2005, Secor 2005, Awasthi und Bundy 2007). Alle genannten Faktoren haben einen negativen Einfluss sowohl auf die Entwicklung als auch auf die Lebensqualität des betroffenen Individuums. In einer Studie von Baldo et al. (2004) betrug der Anteil philippinischer Kinder mit mindestens einer STH-Infektion 62%.

2.2.3 Das philippinische Gesundheitssystem

Mit Beginn der Unabhängigkeit im Jahr 1946 wurde in den Philippinen zunächst ein zentralisiertes Gesundheitssystem eingeführt. Auch der politische Umbruch im Jahre 1986 mit dem Ende der Marcos-Diktatur und der erneuten Einführung der Präsidialrepublik hatte Auswirkungen auf die Struktur des Gesundheitswesens: In dieser Zeit erfolgte der erste Schritt in Richtung Dezentralisierung, indem das so genannte „District Health System“ implementiert und damit die politische Macht und Verantwortung von nationalen Regierungsstellen auf regionale und lokale Einrichtungen übertragen wurde. Die Regionalisierung staatlicher Aufgaben ist heute im Gesundheitsbereich weitgehend umgesetzt. In der landesweiten Krankenversicherung „PhilHealth“ sind etwa 60% der

Bevölkerung versichert, wobei die Versicherungsleistungen lediglich die Kosten von Krankenhausaufenthalten abdecken. Zahnärztliche Behandlungsmaßnahmen sind in den Versicherungsleistungen ebenfalls nicht enthalten. Die gesamten Gesundheitsausgaben betragen lediglich 3,4% des Bruttosozialprodukts (National Statistical Coordination Board, Philippines 2004a, WHO 2007e). Ein sehr hoher Anteil, nämlich 50%, dieser Ausgaben erfolgen als direkte Zahlungen der Patienten. Die Investitionen in den öffentlichen Gesundheitssektor sind mit einem Anteil von 10% der gesamten Gesundheitsausgaben sehr gering (National Statistical Coordination Board, Philippines 2004b). Bei Gesundheitsausgaben von 165,2 Milliarden PhP im Jahr 2004 und einer Bevölkerungszahl von 83,054 Millionen errechnen sich Pro-Kopf-Gesundheitsausgaben von 1989 PhP (ca. 34 €) (National Statistical Coordination Board, Philippines 2004c). In Deutschland wurde im Jahr 2005 ein Betrag von 2900 € pro Kopf ausgegeben (Statistisches Bundesamt 2007). Die gesamten Gesundheitsausgaben betragen in Deutschland 10,6% des Bruttosozialprodukts (WHO 2007e).

2.2.4 Zahnärztliche Versorgung

Es ist Aufgabe der philippinischen Gesundheitsbehörde mit seinen regionalen Stellen, den Local Government Units, für die Mundgesundheit der Vorschulkinder, Schulabgänger und Erwachsenen Sorge zu tragen. Der zahnärztliche Gesundheitsdienst für die Schüler der öffentlichen Grundschulen obliegt der Schulbehörde. Für die zahnärztliche Betreuung der 12 Millionen Kinder der staatlichen Schulen sind 640 Zahnärzte bei der Schulbehörde angestellt, woraus ein Zahnarzt-Schüler-Verhältnis von 1:18.640 resultiert. Das Gehalt der Schulzahnärzte zahlt die Regierung, für zahnärztliche Verbrauchsmaterialien stehen keine finanziellen Mittel zur Verfügung. Das jährliche Budget von weniger als 2 PhP pro Kind (etwa 0,03 €) wird in der Regel für die Durchführung von Reihenuntersuchungen und für die Reisekosten des zahnärztlichen Teams benötigt. Investitionen in die Prävention oder Behandlung der Karies sind zu vernachlässigen. Die Finanzierung zahnärztlicher Verbrauchsmaterialien wie Füllungsmaterialien und Anästhetika wird in der Regel von Wohltätigkeitsorganisationen (Kirchen, Rotary und Lions Club etc.) und der Industrie erbeten. Insofern ist ihre Verfügbarkeit von den Anstrengungen und Bemühungen der lokalen Gesundheitsbehörden abhängig (Monse und Yanga-Mabunga 2007).

Das Schulsystem der Philippinen entspricht weitgehend dem amerikanischen Schulsys-

tem. Die Kinder werden im Alter von 6 Jahren eingeschult und besuchen 6 Jahre die Elementary School, die mit der deutschen Grundschule vergleichbar ist. Für diese Schule besteht Schulpflicht. Die Eltern müssen lediglich die Kosten für Schulbücher, Schreibmaterial und für die Fahrten zur Schule tragen. Nach Abschluss der Grundschule besteht die Möglichkeit für 4 Jahre eine High School, die entweder privat geführt oder staatlich finanziert ist, zu besuchen. Daran anschließend können die Jugendlichen zum College gehen und hier zwischen verschiedenen Studiengängen wählen; für die zum Teil erheblichen Studiengebühren müssen die Familien privat aufkommen. Für die ländliche Bevölkerung wie auch für viele Familien in der Stadt ist es oft nicht möglich, ihren Kindern eine höhere Schulbildung zu finanzieren. In sehr armen Familien ist selbst der gebührenfreie Besuch der Grundschule vielfach nicht möglich, wenn beispielsweise die Arbeitskraft des Kindes bei der Reisernte gebraucht wird, um den Lebensunterhalt der Familie zu sichern. Nach Angaben der philippinischen Schulbehörde liegt der Prozentsatz der Kinder, die die Grundschule erfolgreich abschließen, bei 68% (Department of Education, Philippines 2007).

Während in städtischen Regionen die gesellschaftliche Oberschicht Zugang zur zahnärztlichen Betreuung durch niedergelassene Zahnärzte hat, bleibt dieser dem Großteil der Bevölkerung armutsbedingt verwehrt. Schätzungen zufolge sind 77% der Bevölkerung noch nie bei einem Zahnarzt gewesen (Parajas 2001). Ist eine Zahnextraktion erforderlich, muss der Patient die Kosten von etwa 60 PhP für die Injektionsnadel und das Lokalanästhetikum, die in der Apotheke zu kaufen und zum Zahnarzt mitzubringen sind, aufbringen; das zahnärztliche Honorar beträgt etwa 200 PhP für einen zu extrahierenden Zahn. Mit der Summe von 260 PhP kann ein in Armut lebender Mensch eine Woche lang seinen Lebensunterhalt bestreiten. Darüber hinaus können hohe Fahrtkosten auf den Patienten zukommen. Viele Menschen sind daher gezwungen, sich zwischen einer zahnärztlichen Schmerzbehandlung und dem Erwerb von Nahrungsmitteln für die Familie zu entscheiden.

2.3 Mundgesundheitskonzepte für Entwicklungsländer

Die hohe Kariesverbreitung und die bestehenden finanziellen und personellen Restriktionen erfordern eine Mundgesundheitsstrategie, die sich deutlich von der westlicher Industrienationen unterscheidet.

2.3.1 „Basic Package of Oral Care“

2002 wurde vom WHO-Kollaborationszentrum Nijmegen, Niederlande, das „Basic Package of Oral Care“ (BPOC) (Frencken et al. 2002) konzipiert, um benachteiligten Bevölkerungsschichten in den Entwicklungs- und Industrieländern den Zugang zu einer zahnärztlichen Grundversorgung zu ermöglichen. Das BPOC setzt sich aus 4 Komponenten zusammen:

1. „Oral Urgent Treatment“ (OUT): Schmerzbehandlung und Erstversorgung bei oralen Infektionen und dentoalveolären Traumata. Die zahnärztlichen Maßnahmen beinhalten dabei Zahnextraktionen, Abszessspaltung, medikamentöse Therapie bei Infektionen sowie Traumamanagement.
2. „Affordable Fluoride Toothpaste“ (AFT): Die Verwendung einer Fluoridzahnpaste gilt als effektivste kariespräventive Maßnahme. Die Entwicklung einer preiswerten Fluoridzahnpaste wird den Ländern empfohlen, in denen keine solche zur Verfügung steht.
3. „Atraumatic Restorative Treatment“ (ART): Die Versiegelung kariesfreier Zähne sowie die Exkavation kariöser Läsionen mit Handinstrumenten mit nachfolgender Glassionomerzement-Füllung ist unabhängig von der Elektrizitätsverfügbarkeit in allen Gebieten einsetzbar und eine evidenzbasierte Behandlungsmethode.
4. „Oral Health Promotion“ (OHP): Durch gemeinsame Bemühungen von Politik, Wirtschaft und dem Gesundheitssektor sollen die allgemeinen Lebensbedingungen gesundheitsförderlicher gestaltet werden. Die Kostenreduktion der Fluoridzahnpasten durch eine Steuerbefreiung ist eine wichtige Maßnahme zur Förderung der Mundgesundheit.

2.3.2 „Essential Package of Oral Care“

Da im BPOC konzipierte Maßnahmen zur zahnärztlichen Grundversorgung für viele Entwicklungsländer, die Philippinen eingeschlossen, nicht finanzierbar sind, wurde von Benzian und Holmgren (2006) ein „Essential Package of Oral Care“ (EPOC) inauguriert, das Maßnahmen beinhaltet, die mit Kosten von weniger als 1 US Dollar pro Kopf

und Jahr realisierbar sind. Das EPOC basiert auf dem BPOC und ist wie dieses modular aufgebaut. Die Komponenten dieses Konzeptes sind „Oral Urgent Treatment“, „Affordable Fluoride Toothpaste“ und „Oral Health Promotion“. Der wesentliche Unterschied zum BPOC besteht darin, dass es sich auf finanziell und personell umsetzbare Maßnahmen beschränkt. Die Autoren unterstreichen die Wichtigkeit der Kostenberechnung *vor* Implementierung eines Gesundheitsprogramms, um eine nachhaltige Implementierung in sehr armen Entwicklungsländern gewährleisten zu können. Wie beim BPOC wird auch beim EPOC darauf verwiesen, dass im Rahmen der Kostenkontrolle die zahnärztlichen Maßnahmen von geschulten Hilfskräften, so genannten „Health Worker“, durchgeführt werden können. Zahnärzte kommen als Ausbilder und Planer zum Einsatz. Durch den modularen Aufbau kann in Abhängigkeit von den verfügbaren finanziellen Ressourcen jedes Land entscheiden, ob zusätzliche Maßnahmen wie die Füllungstherapie (ART) eingesetzt werden können.

Die (Mund-)Gesundheitssituation und die ökonomische Situation der Philippinen verdeutlichen, dass bei der Planung von zahnärztlichen Betreuungsstrategien nachfolgende Aspekte berücksichtigt werden müssen:

- Einsatz evidenzbasierter Maßnahmen mit geprüfter Kosten-Nutzen-Relation
- Feldtauglichkeit von elektrizitätsunabhängigen Interventionsmaßnahmen
- Fokussierung präventiver Betreuungsstrategien für die kindliche Population im Rahmen von kollektiven Betreuungseinrichtungen
- Stärkung des öffentlichen Gesundheitssektors
- Betrachtung der Mundgesundheit als Bestandteil der Allgemeingesundheit

3 Ziele der Arbeit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zwei zahnärztliche Präventionsprogramme für philippinische Grundschüler hinsichtlich ihrer kariesprotektiven Wirksamkeit zu bewerten. Die Präventionsprogramme wurden von der deutschen nichtstaatlichen Organisation (Non-Governmental Organization - NGO) „Ärzte für die Dritte Welt“ (German Doctors) durchgeführt. Dabei soll einerseits ein umfassendes Präventionsprogramm (Interventionsgruppe), das neben der Präventivbetreuung auch kurative Maßnahmen (Extraktionen und MRT - Manual Restorative Treatment) über eine Laufzeit von 5 Jahren einschloss, und andererseits ein Präventionsprogramm, das neben der Präventivbetreuung nur die Zahnextraktion bei vorliegenden Zahnschmerzen über eine Laufzeit von 2 Jahren (Interventionsgruppe „on demand“) beinhaltet, evaluiert werden. Als Vergleichsgruppe (Kontrollgruppe) wurden gleichaltrige Kinder ohne jeglichen Zugang zu zahnärztlichen Interventionen und Präventionsmaßnahmen herangezogen.

Im Rahmen der Programmevaluation sollen nachfolgende Fragen beantwortet werden:

1. Welchen Einfluss haben die unterschiedlichen Präventionsprogramme auf die Kariesprävalenz und den Kariesbefall der philippinischen Grundschüler im Vergleich zu gleichaltrigen unbetreuten Schülern?
2. Welchen Einfluss haben die unterschiedlichen Präventionsprogramme auf die Prävalenz und den Schweregrad dentogener Infektionen der philippinischen Grundschüler im Vergleich zu gleichaltrigen unbetreuten Schülern?
3. Welchen Einfluss haben die unterschiedlichen Präventionsprogramme auf den allgemeinen Hygienezustand der philippinischen Grundschüler im Vergleich zu gleichaltrigen unbetreuten Schülern?

Unter dem Aspekt der extrem limitierten finanziellen und personellen Ressourcen des öffentlichen Gesundheitswesens der Philippinen sollen die unterschiedlichen Betreuungsansätze hinsichtlich ihrer Eignung, Durchführbarkeit und Nachhaltigkeit bewertet werden.

4 Methodik

4.1 Studiendesign und Probandengut

In die vorliegende Querschnittsstudie wurden insgesamt 1748 Kinder im Alter von 10 bis 15 Jahren aus 32 Grundschulen der Provinz Misamis Oriental, im Norden der Insel Mindanao, einbezogen. Die Untersuchung erfolgte von Juli bis August 2003.

Die Studienpopulation setzte sich wie folgt zusammen:

4.1.1 Interventionsgruppe (I)

754 Grundschüler wurden im Rahmen eines 5-jährigen schulischen Präventionsprogramms betreut, das 1998 durch die deutsche NGO „Ärzte für die Dritte Welt“ im Norden der Insel Mindanao, in der Provinz Misamis Oriental, initiiert und alleinig finanziert wurde. Das Ziel dieses Präventionsprogramms war die Verbesserung der Mundgesundheit philippinischer Grundschüler durch Maßnahmen, die unter Feldbedingungen (ohne Elektrizität und technisches Equipment) durchgeführt werden können. Von der philippinischen Schulbehörde wurden dafür 19 Grundschulen mit insgesamt etwa 1500 Erstklässlern unter Berücksichtigung folgender Rahmenbedingungen ausgewählt:

1. Die Erreichbarkeit der Schulen musste während des gesamten Jahres, auch in der Regenzeit, mit einem Allradfahrzeug gewährleistet sein,
2. die Jahrgangsstärke sollte etwa 100 Schüler pro Schule betragen,
3. und die Schulen sollten nicht mehr als 2 bis 3 Autostunden von Cagayan de Oro, dem Sitz der deutschen NGO auf Mindanao, entfernt sein.

Die Laufzeit des Projektes war auf 5 Jahre begrenzt. Eine erste Evaluation des Programms wurde nach 3 Jahren (2001) und die Abschlussevaluation nach 5 Jahren im Jahre 2003 durchgeführt. Eine deutsche Zahnärztin (M.) supervidierte die Projektdurchführung jährlich über einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen.

Unter Berücksichtigung des desolaten oralen Gesundheitszustandes der philippinischen Kinder wurden sowohl primär als auch tertiär präventive Maßnahmen als inhaltliche Schwerpunkte gesetzt.

Primär präventive Maßnahmen:

- Aufklärung über die Entstehung und Präventionsmöglichkeiten von Karies und Parodontalerkrankungen im Rahmen eines Mundgesundheitsunterrichtes für Schüler und Lehrer (Abbildung 4.1 A)
- Unterweisung der Kinder in der richtigen Zahnputztechnik
- Tägliches Zähneputzen mit einer Fluoridzahnpaste unter der Anleitung und Kontrolle des Klassenlehrers; die Zahnbürsten wurden von der deutschen NGO bereitgestellt, für die Kosten der Zahnpasta mussten die Eltern aufkommen (Abbildung 4.1 B)
- Dreimal jährliche Fluoridlackapplikation (Fluorprotector[®], Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) durch trainierte Eltern (Abbildung 4.1 C)
- Vierteljährliche Informationsveranstaltungen zum Themenkreis „Zahngesundheit“ und zum Stand des Präventionsprogramms für Eltern und Lehrer (Abbildung 4.1 D).

Tertiär präventive Maßnahmen:

- Konservierende Behandlung erhaltungswürdiger permanenter Zähne (Abbildung 4.1 E)
- Extraktion nicht erhaltungswürdiger Milch- und permanenter Zähne (Abbildung 4.1 F).

Die Grundschulen wurden im Abstand von 4 Monaten von einem Prophylaxeteam bestehend aus einer philippinischen Zahnärztin, einer zahnärztlichen Helferin und zwei Health Worker besucht. In diesem Rahmen wurden alle tertiär präventiven Maßnahmen durchgeführt. Das Exkavieren kariöser Läsionen erfolgte mit Handinstrumenten; als Füllungsmaterial wurde Amalgam verwandt (Manual Restorative Treatment - MRT; Monse-Schneider et al. 2003). Bei ausgeprägten Zahnstellungsanomalien erfolgte die Steuerung der Gebissentwicklung mittels Extraktionstherapie.

An jeder Schule wurden vor Projektbeginn Health Worker ausgebildet, die für die Umsetzung des Projektes verantwortlich waren und die Zusammenarbeit von Schule und zahnärztlichem Team förderten. Die jährlichen Fortbildungen für die Health Worker fokussierten auf die Bereiche Mundgesundheit und Projektmanagement. Um die Entwicklung der Eigenverantwortlichkeit für die Mundgesundheit (oral self care) zu fördern, oblag die Organisation, Durchführung und Kontrolle der primär präventiven Maßnahmen den Lehrern und Eltern der Grundschüler.



Abbildung 4.1: Schulisches Präventionsprogramm für philippinische Grundschüler im Norden der Insel Mindanao, Provinz Misamis Oriental; A) Zahngesundheitsunterricht; B) tägliches Zähneputzen auf dem Schulgelände; C) Lokalapplikation eines Fluoridlackes; D) Informationsveranstaltung für Eltern und Lehrer; E) restaurative Behandlung in MRT-Technik; F) Extraktion nicht erhaltungswürdiger Zähne.

Kritische Anmerkungen zum täglichen Zähneputzen mit einer Fluoridzahnpaste

Vor Programmbeginn wurde die Fluoridkonzentration der nachfolgend im Projekt verwendeten Zahnpasta bestimmt. Die Messung ergab eine Konzentration von 1020 ppm F⁻. Im Rahmen der Programmevaluation wurde der Fluoridgehalt erneut kontrolliert. Die Fluoridanalyse offenbarte eine zu geringe Fluoridkonzentration (267 ppm F⁻). Damit war der kariespräventive Effekt des täglichen Zähneputzens mit einer Fluoridzahnpaste nicht verlässlich gegeben. Die einzige gesicherte Fluoridquelle war der Fluoridlack. Da nicht immer alle Schüler zum Zeitpunkt des Besuches des zahnärztlichen Teams in der Schule anwesend waren oder sich der Applikation des Fluoridlacks entzogen, kam es zu großen interindividuellen Unterschieden in der Fluoridexposition. Maximal wurden 15, minimal 4 und im Mittel 10,7 Fluoridlackapplikationen gezählt.

4.1.2 Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)

680 Schüler von 7 Schulen aus der Provinz Misamis Oriental dienten bei der ersten Evaluation nach 3-jähriger Laufzeit des Präventionsprogramms im Jahre 2001 als Vergleichsgruppe. Die Schulleiter der betroffenen Schulen stimmten der Untersuchung der Kinder nur unter der Bedingung zu, dass für diese nachfolgend ebenfalls ein Präventionsprogramm angeboten wurde. Daher wurde ein im Umfang reduziertes und an den personellen und finanziellen Ressourcen der Philippinen orientiertes Programm eingeführt. Während es alle primär präventiven Maßnahmen des umfassenden Präventionsprogramms beinhaltete, war die kurative zahnärztliche Betreuung auf die Schmerzbehandlung begrenzt. In diesem Rahmen wurden überwiegend Extraktionen durchgeführt; wenn der Zeitplan es erlaubte wurden vereinzelt Füllungen gelegt. Alle Behandlungen erfolgten nur auf Wunsch der Kinder (treatment on demand). Dieses Präventionsprogramm wurde primär nicht für einen Vergleich mit dem umfassenden Interventionsprogramm konzipiert, sondern ergab sich aus der ethischen Verpflichtung gegenüber den Schülern, die im Jahre 2001 als Vergleichsgruppe herangezogen wurden.

4.1.3 Kontrollgruppe (K)

314 Schüler aus 6 Schulen der gleichen Region (Abbildung 4.2) wurden im Jahr 2003 als Kontrollpopulation herangezogen. Sie wurden wie alle philippinischen Grundschüler offiziell durch den schulzahnärztlichen Dienst betreut. Dieser bietet jedoch kein funktionsfähiges Versorgungssystem an. Die Betreuung beschränkt sich auf Mundgesundheitsaufklärung und Reihenuntersuchungen.



Abbildung 4.2 Die Provinz Misamis Oriental auf der Insel Mindanao

4.1.4 Charakterisierung der Studienpopulation

Das durchschnittliche Alter und die mittlere Anzahl der Milch- und der permanenten Zähne aller in die Studie einbezogenen philippinischen Grundschüler sind in Tabelle 4.1 dargestellt. Es wird deutlich, dass die Kinder der Kontrollgruppe geringfügig jünger sind als die Kinder der Interventionsgruppen. Diese Abweichungen sind statistisch signifikant. Hinsichtlich der Anzahl der permanenten Zähne unterscheidet sich die Interventionsgruppe „on demand“ signifikant von den anderen beiden Gruppen durch eine geringere Anzahl permanenter Zähne. Die Kinder der Interventionsgruppe weisen eine statistisch signifikant geringere Anzahl von Milchzähnen auf als die Kinder der Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe.

Tabelle 4.1: Charakterisierung der Studienpopulation philippinischer Grundschüler
(Gesamtpopulation; grau unterlegt: statistisch signifikante Unterschiede)

Studienpopulation	Anzahl N (%)	Alter in Jahren (\pm SD)	Anzahl permanenter Zähne (\pm SD)	Anzahl Milchzähne (\pm SD)
Interventionsgruppe (I)	754 (43,1)	12,2 (\pm 1,0)	25,1 (\pm 3,5)	0,8 (\pm 2,0)
Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)	680 (38,9)	12,1 (\pm 1,2)	24,4 (\pm 4,3)	1,3 (\pm 2,7)
Kontrollgruppe (K)	314 (18,0)	11,9 (\pm 0,9)	24,8 (\pm 4,2)	1,4 (\pm 2,8)
Mann-Whitney-U-Test I und I „od“ I und K I „od“ und K		p= 0,232 0,000 0,002	p= 0,012 0,574 0,017	p= 0,000 0,001 0,933

Von 627 Schülern wurde der Kariesbefall auf DMFS-Niveau erhoben; 196 Schüler gehörten der Interventionsgruppe, 302 Schüler der Interventionsgruppe „on demand“ und 129 Schüler der Kontrollgruppe an (Tabelle 4.2). Aus den Tabellen 4.1 und 4.2 kann entnommen werden, dass zwischen den Daten der Gesamtpopulation, deren Kariesbefall auf DMFT-Niveau erhoben wurde, und der Subpopulation, deren Kariesbefall auf DMFS-Niveau erfasst wurde, keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Alters, der Anzahl der Milch- und der permanenten Zähne bestehen ($p < 0,05$).

Tabelle 4.2: Charakterisierung der Studienpopulation philippinischer Grundschüler, deren Kariesbefall auf DMFS-Niveau erfasst wurde
(Subpopulation; grau unterlegt: statistisch signifikante Unterschiede)

Studienpopulation	Anzahl N (%)	Alter in Jahren (\pm SD)	Anzahl permanenter Zähne (\pm SD)	Anzahl Milchzähne (\pm SD)
Interventionsgruppe (I)	196 (31,3)	12,1 (\pm 0,7)	24,9 (\pm 3,5)	0,9 (\pm 2,1)
Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)	302 (48,1)	11,9 (\pm 1,2)	23,9 (\pm 4,6)	1,6 (\pm 4,4)
Kontrollgruppe (K)	129 (20,6)	11,8 (\pm 0,8)	24,5 (\pm 4,4)	1,7 (\pm 3,1)
Mann-Whitney-U-Test I und I „od“ I und K I „od“ und K		p= 0,150 0,001 0,114	p= 0,076 0,858 0,202	p= 0,030 0,051 0,851

4.2 Untersuchungsmethoden

4.2.1 Befunderhebung

Die Erfassung des Kariesbefalls erfolgte unter Feldbedingungen nach WHO-Standard (1997) durch 11 kalibrierte Zahnärzte. Vor der zahnärztlichen Untersuchung putzten die Schüler unter Anleitung der Lehrer oder Eltern ihre Zähne. Die Untersuchung der Kinder wurde auf dem Schulhof auf einer Bank liegend bei natürlichem optimalem Tageslicht durchgeführt (Abbildung 4.3). Bei schlechtem Wetter oder suboptimalen Lichtverhältnissen diente eine LED-Kopflampe als Lichtquelle. Vor der visuell-taktilen Untersuchung (WHO-CPI-Sonde) wurden die Zähne mit Watterollen getrocknet.



Abbildung 4.3: Zahnärztliche Untersuchung der philippinischen Grundschüler auf dem Schulgelände

Die Erfassung des Kariesbefalls aller Schüler der einzelnen Untersuchungsgruppen erfolgte auf DMFT-Niveau. Eine Subpopulation von insgesamt 627 zufällig durch die Klassenlehrer ausgewählten Schülern wurde durch 2 Untersucher (H.-W. und M.) auf DMFS-Niveau untersucht. Die Befunde der DMFS-Subpopulation sind auch Bestandteil der Daten in der DMFT-Gruppe. Alle Daten wurden in einem eigens dafür vorgesehenen Befundbogen (Oral Health Assessment Form) dokumentiert (siehe Anhang: Abbildung 1). Neben der Erhebung des Zahnstatus wurde auch die Körperhygiene der Kinder

erfasst. Dazu wurden die Kopfhaare der Kinder auf Läuse und die Arme und Beine auf die Anwesenheit von hygienebedingten Hauterkrankungen wie infizierte Insektenstiche und Skabies inspiziert. Weiterhin wurde die Sauberkeit der Fingernägel erfasst.

Darüber hinaus wurde in der Evaluation der Präventionsprogramme die Qualität der in MRT-Technik gelegten Füllungen, das Vorkommen von initialkariösen Läsionen an allen ersten permanenten Molaren sowie an den Zähnen 11 und 31, das Vorhandensein von black stains sowie das Vorkommen von Zahntraumata und Hypoplasien erfasst. Eine Betrachtung dieser Daten wurde in der vorliegenden Arbeit nicht vorgenommen.

4.2.2 Verwandte Indizes

Prävalenz

Die Prävalenz beschreibt die Erkrankungshäufigkeit einer Population zum Untersuchungszeitpunkt. Sie errechnet sich aus dem Quotienten der Anzahl der betroffenen Individuen und der Anzahl aller Individuen der untersuchten Population. Das Ergebnis wird mit 100 multipliziert und in Prozent angegeben.

DMFT- und DMFS-Index zur Charakterisierung des Kariesbefalls

Der DMFT-Index (Klein et al. 1938) beschreibt den Kariesbefall eines Individuums oder einer definierten Population. Er wird berechnet, indem die Anzahl der kariösen, auf Grund von Karies fehlenden und gefüllten Zähne (DMFT) beziehungsweise Zahnflächen (DMFS) summiert wird (**D**ecayed, **M**issing and **F**illed **T**eeth/ **S**urfaces). Dieser Index reflektiert numerisch, in welchem Ausmaß die Dentition am Tag der Untersuchung von Karies betroffen ist. Durch Summation der DMFT-Werte aller untersuchten Individuen und Division durch die Gesamtzahl der Untersuchten erhält man den durchschnittlichen Kariesbefall einer Population. Detaillierte Aussagen sind bei der Verwendung des DMFS-Index möglich, bei welcher der Untersucher alle Flächen eines Zahnes einzeln beurteilt. Für das Milchgebiss verwendet man korrespondierend den dmft- oder dmfs-Index.

PUFA-Index zur Charakterisierung des Schweregrades des Kariesbefalls

Um detailliertere Informationen zum Schweregrad des Kariesbefalls zu erhalten, wurde neben dem DMFT-/ DMFS-Index der PUFA-Index erhoben. Dabei charakterisiert „**P**“ einen Zahn mit einer kariös bedingten Pulpaeröffnung, die mit bloßem Auge diagnostizierbar ist. „**U**“ steht für traumatische Ulzerationen durch dislozierte kariöse Zähne oder Wurzelfragmente im Bereich der beweglichen Schleimhaut (Wangen, Lippe), der Zunge

oder der Gingiva. „F“ charakterisiert einen Zahn mit kariös bedingter Fistelbildung und „A“ einen Zahn mit kariös bedingter Abszedierung (Abbildung 4.4). Vergleichbar zum DMFT-Index wird der PUFA-Index durch Summation der Einzelkomponenten berechnet; der Mittelwert einer Population ergibt sich nach Division durch die Anzahl der Untersuchten. Für das Milchgebiss wird korrespondierend der pufa-Index herangezogen.

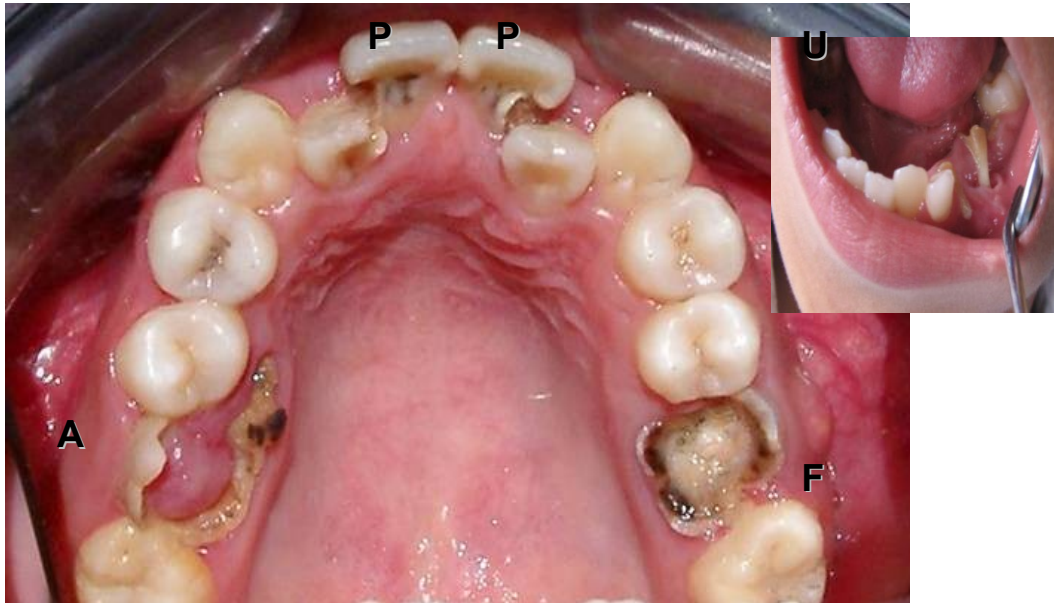


Abbildung 4.4: Klinische Situation zur Beschreibung des PUFA-Index
P = Pulpainfektion, U = Ulzeration, F = Fistel, A = Abszess

4.2.3 Kalibration der Untersucher

Das Untersucherteam bestand aus acht philippinischen Zahnärzten, einem epidemiologisch erfahrenen kanadischen Zahnarzt (Y.), einer deutschen Zahnärztin (M.) und einer deutschen Hochschulprofessorin (H.-W.). Um eine genaue Befunderhebung zu gewährleisten und die Reproduzierbarkeit der Befunde zu sichern, wurde im Vorfeld der Untersuchung ein dreitägiges Kalibrationstraining durchgeführt. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen und das praktische Training wurden von einer routinierten und epidemiologisch erfahrenen deutschen Professorin (H.-W.) vorgenommen. Um die Zuverlässigkeit der Befunderhebung (Reliabilität) während der Studie sicherzustellen, erfolgte eine Doppeluntersuchung jedes 20. Kindes durch jeden einzelnen Untersucher.

4.3 Statistische Methoden

Die statistische Auswertung der Daten wurde mit Microsoft Excel und dem Statistikprogramm SPSS (SPSS Version 14.0) durchgeführt.

Zur Bestimmung der Intra- und Inter-Untersucherreliabilität wurde der Cohen's Kappa-Wert berechnet. Für die Erfassung des Kariesbefalls rangierte der Kappa-Wert zwischen 0,92 und 0,97 für die Intra-Untersucherreliabilität und zwischen 0,87 und 0,97 für die Inter-Untersucherreliabilität. Für die Erhebung dentogener Infektionen wurden Kappa-Werte von 0,80 bis 0,97 für die Intra-Untersucherreliabilität und 0,80 bis 0,95 für die Inter-Untersucherreliabilität berechnet.

Für die statistische Prüfung von Unterschieden zwischen den ordinal skalierten Daten des Kariesbefalls (DMFT, DMFS und ihre Einzelkomponenten) und der dentogenen Infektionen (PUFA) wurde der Mann-Whitney-U-Test herangezogen (Harms 1998). Der χ^2 -Test (Chi-Quadrat-Test) als das bekannteste Instrument einer Kontingenzanalyse wurde zur statistischen Prüfung der Abhängigkeit oder Unabhängigkeit der betrachteten Variablen herangezogen (Sachs und Hedderich 2006). Für die Ermittlung signifikanter Unterschiede wurde ein Signifikanzniveau von 5% zugrunde gelegt.

5 Ergebnisse

5.1 Karies

5.1.1 Kariesprävalenz

Die Kariesprävalenz im permanenten Gebiss der Schüler der Interventionsgruppe, der Interventionsgruppe „on demand“ und der Kontrollgruppe ist in Tabelle 5.1 jeweils für die Gesamt- und DMFS-Subpopulation aufgeführt. Die Schüler der Interventionsgruppe wiesen im Vergleich zu denen der Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe sowohl in der Gesamt- als auch DMFS-Subpopulation die höchste Kariesprävalenz auf (75% bzw. 74%). Diese Werte waren nur zwischen den beiden Interventionsgruppen signifikant verschieden. Die Kariesprävalenz der Gesamt- und der Subpopulation unterschied sich nicht signifikant innerhalb der drei Gruppen ($p < 0,05$).

Tabelle 5.1: Gruppenbezogene Kariesprävalenz der Gesamt- und der DMFS-Subpopulation (grau unterlegt: statistisch signifikante Unterschiede)

	Kariesprävalenz (%)	
	Gesamtpopulation	DMFS-Subpopulation
Interventionsgruppe (I)	75	74
Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)	67	65
Kontrollgruppe (K)	73	71
χ^2 -Test I und I „od“	p= 0,001	p= 0,040
I und K	0,505	0,597
I „od“ und K	0,055	0,218

5.1.2 Zahnbezogener Kariesbefall (DMFT)

Der Kariesbefall der Schüler der Interventionsgruppe (n=754) betrug 2,3 DMFT und war mit 0,8 DT, 0,3 MT und 1,2 FT auf die Einzelkomponenten verteilt (Tabelle 5.2). Für die Schüler der Interventionsgruppe „on demand“ (n=680) lag ein Kariesbefall von 2,3 DMFT vor. Der Hauptanteil des Kariesbefalls entfiel mit einem Wert von 1,9 auf die D-Komponente; die M- und F-Komponente betrug jeweils 0,2 (Tabelle 5.2). Die Schüler der Kontrollgruppe (n=314) hatten einen Kariesbefall von 2,5 DMFT. Mit 2,3 DT war nahezu der gesamte Kariesbefall auf die D-Komponente konzentriert (Tabelle 5.2).

Während sich der Kariesbefall der drei Gruppen statistisch nicht unterschied, lagen bei der D-, M- und F-Komponente signifikante Unterschiede vor. Lediglich die M-Komponenten von Interventions- und Interventionsgruppe „on demand“ waren nicht signifikant verschieden. Die Analyse des zahngruppenbezogenen Kariesbefalls offenbarte, dass die ersten Molaren der Schüler aller drei Gruppen mehr als die Hälfte des Kariesbefalls auf sich vereinten (Tabelle 5.2).

Tabelle 5.2: Gruppenbezogene Analyse des zahnbezogenen Kariesbefalls (DMFT) und der Einzelkomponenten sowie des Kariesbefalls der ersten Molaren in der Gesamtpopulation (grau unterlegt: statistisch signifikante Unterschiede)

Gesamtpopulation	DMFT (± SD)	DT (± SD)	MT (± SD)	FT (± SD)	DMFT der 1. Molaren (± SD)
Interventionsgruppe (I)	2,3 (± 2,3)	0,8 (± 1,3)	0,3 (± 0,8)	1,2 (± 1,3)	1,4 (± 1,2)
Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)	2,3 (± 2,7)	1,9 (± 2,5)	0,2 (± 0,6)	0,2 (± 0,6)	1,3 (± 1,3)
Kontrollgruppe (K)	2,5 (± 2,6)	2,3 (± 2,6)	0,1 (± 0,4)	0,1 (± 0,4)	1,5 (± 1,4)
Mann-Whitney-U-Test I und I „od“	p= 0,081	p= 0,000	p= 0,054	p= 0,000	p= 0,056
I und K	0,670	0,000	0,000	0,000	0,690
I „od“ und K	0,093	0,001	0,016	0,000	0,075

5.1.3 Zahnflächenbezogener Kariesbefall (DMFS)

Auf dem DMFS-Niveau wurde der Kariesbefall von insgesamt 627 Schülern erfasst (Tabelle 5.3). Dieser betrug für die Schüler der Interventionsgruppe (n=196) 2,8 DMFS, wobei der Hauptanteil mit einem Wert von 1,7 auf die F-Komponente entfiel (Tabelle 5.3). In der Interventionsgruppe „on demand“ (n=302) wurde ein DMFS-Wert von 5,1 erhoben, der Kariesbefall war dabei auf die D-Komponente konzentriert (4,5 DS) (Tabelle 5.3). Die Schüler der Kontrollgruppe (n=129) wiesen mit 6,2 DMFS den höchsten Kariesbefall auf, der nahezu vollständig auf die D-Komponente entfiel (Tabelle 5.3). Die Unterschiede zwischen den DMFS-Werten und seinen Einzelkomponenten (DS, MS, FS) waren bis auf wenige Ausnahmen statistisch signifikant (Tabelle 5.3).

Die zahngruppenbezogene Analyse wies wiederum für die ersten Molaren den höchsten Kariesbefall aus (Tabelle 5.3). Während sich der für die Interventionsgruppe ermittelte Wert signifikant von dem der Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe unterschied, war der Unterschied zwischen der Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe nicht statistisch signifikant.

Tabelle 5.3: Gruppenbezogene Analyse des zahn- und zahnflächenbezogenen Kariesbefalls, der DMFS-Einzelkomponenten sowie des DMFS der ersten Molaren in der DMFS-Subpopulation (grau unterlegt: statistisch signifikante Unterschiede)

DMFS-Subpopulation	DMFT (± SD)	DMFS (± SD)	DS (± SD)	MS (± SD)	FS (± SD)	DMFS der 1. Molaren (± SD)
Interventionsgruppe (I)	2,0 (± 2,2)	2,8 (± 4,0)	1,1 (± 1,8)	0,0 (± 0,0)	1,7 (± 3,0)	1,5 (± 1,7)
Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)	2,3 (± 2,8)	5,1 (± 7,7)	4,5 (± 7,4)	0,4 (± 1,7)	0,2 (± 0,8)	3,1 (± 4,2)
Kontrollgruppe (K)	2,5 (± 2,9)	6,2* (± 7,9)	5,9 (± 7,9)	0,2 (± 1,1)	0,0 (± 0,4)	3,8 (± 4,8)
Mann-Whitney-U-Test						
I und I „od“	p= 0,903	p= 0,172	p= 0,000	p= 0,001	p= 0,000	p= 0,050
I und K	0,424	0,000	0,000	0,002	0,000	0,003
I „od“ und K	0,384	0,044	0,016	0,755	0,001	0,217

* bedingt durch die Rundung der Werte auf eine Stelle nach dem Komma ergibt sich nach Summation der Einzelkomponenten ein abweichender DMFS von 6,1

Die flächenbezogene Auswertung des Kariesbefalls der ersten Molaren weist für alle drei Gruppen die Okklusalfäche als die Fläche mit dem höchsten Kariesbefall aus (Abbildung 5.1). In der Interventionsgruppe waren nachfolgend die Bukkal- und Oralflächen am häufigsten kariös befallen, in der Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe lag ein etwa gleich starker Kariesbefall der Approximal- und Glattflächen vor. Die prozentuale Verteilung des flächenbezogenen Kariesbefalls der ersten Molaren (Abbildung 5.2) ließ eine nahezu gleiche Verteilung in der Interventionsgruppe „on demand“ und der Kontrollgruppe erkennen, während in der Interventionsgruppe die Okklusalfäche im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen einen um mehr als 16% höheren Kariesbefall aufwies.

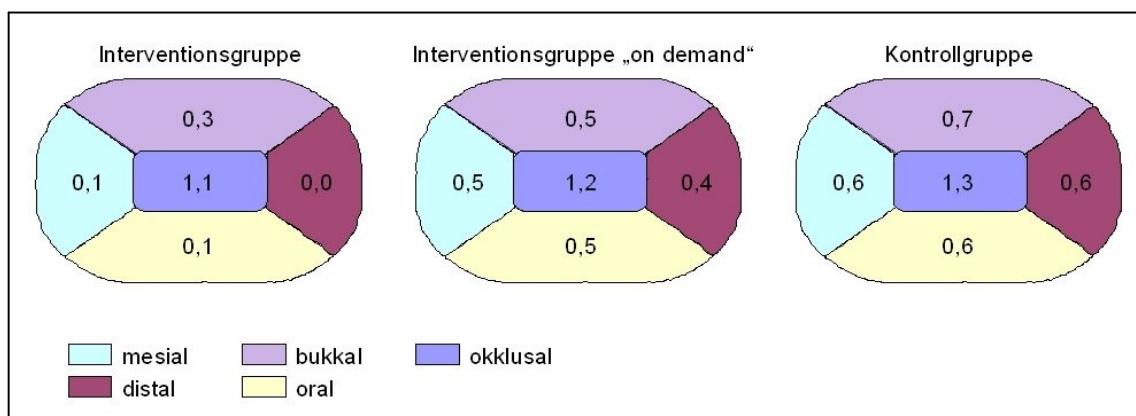


Abbildung 5.1: Zahnflächenbezogener Kariesbefall (DMFS) der ersten Molaren in der Studienpopulation

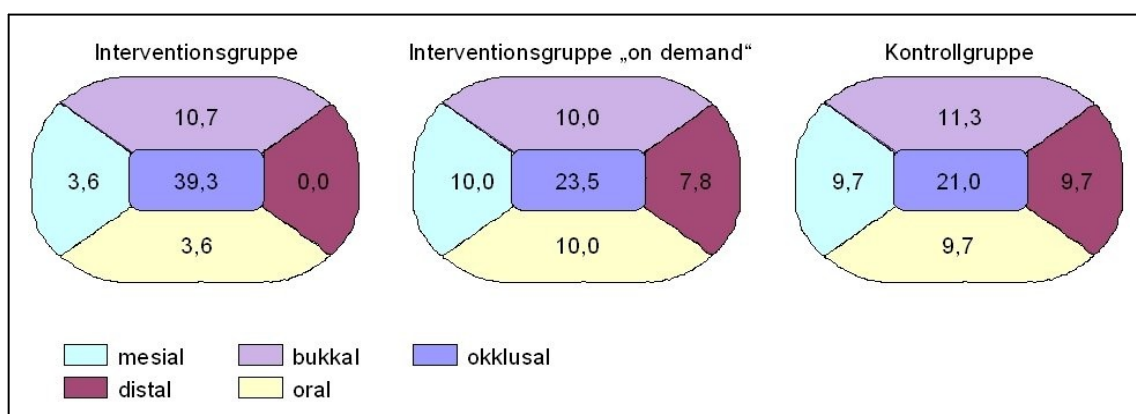


Abbildung 5.2: Zahnflächenbezogener Kariesbefall (DMFS) der ersten Molaren (Prozent des Gesamt-DMFS) in der Studienpopulation

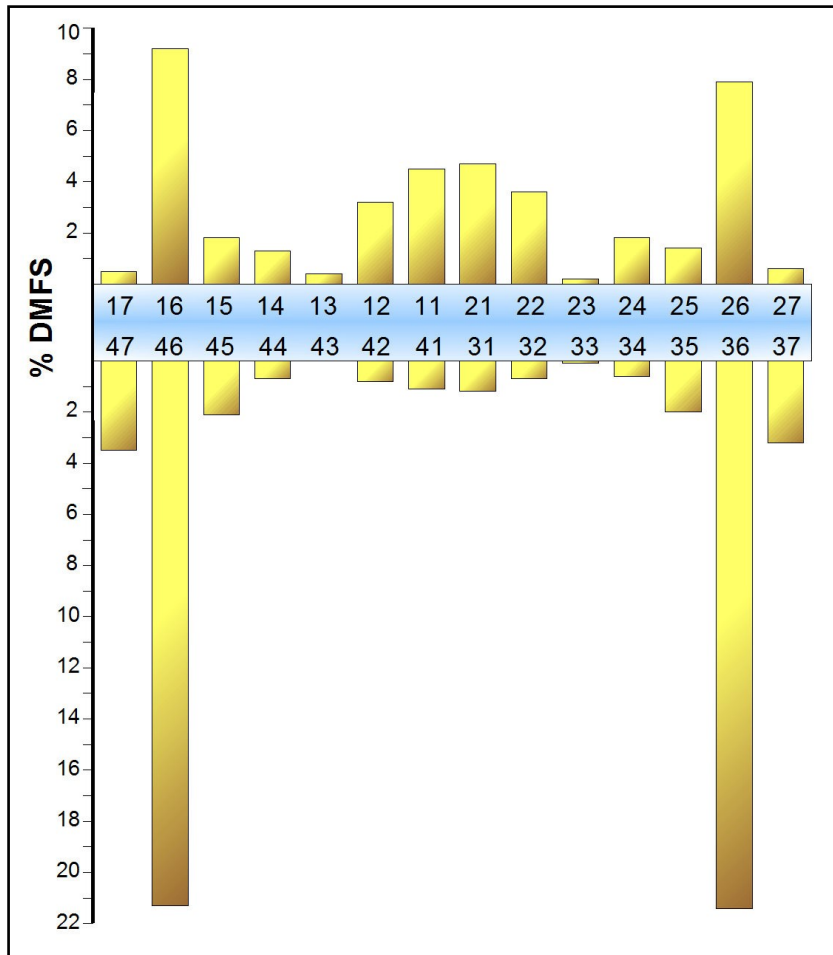


Abbildung 5.3: Zahnbezogener Kariesbefall (Prozent des Gesamt-DMFS)

Die zahnbezogene Auswertung des Kariesbefalls, die in Abbildung 5.3 grafisch dargestellt ist, lässt erkennen, dass etwa 60% des Gesamtkariesbefalls aus allen drei Gruppen auf die ersten Molaren des Ober- und Unterkiefers konzentriert war. An zweiter Stelle in der Rangfolge der am häufigsten von Karies betroffenen Zähne folgten die oberen Schneidezähne und die unteren zweiten Molaren.

5.2 Dentogene Infektionen

5.2.1 Prävalenz dentogener Infektionen

Die Prävalenz dentogener Infektionen gemessen am PUFA-Index betrug 4% in der Interventionsgruppe, 32% in der Interventionsgruppe „on demand“ und 48% in der Kontrollgruppe (Abbildung 5.4). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch signifikant ($p < 0,05$).

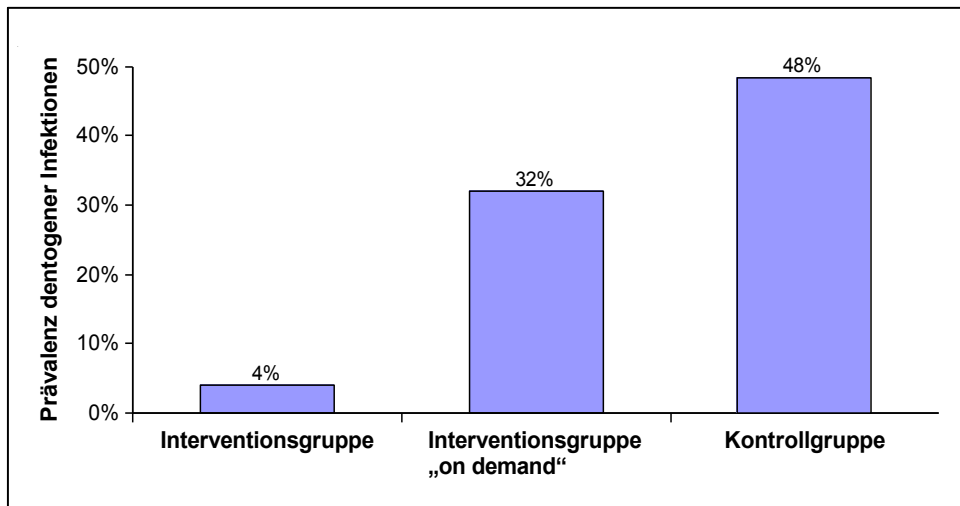


Abbildung 5.4: Gruppenbezogene Prävalenz dentogener Infektionen in der Studienpopulation

5.2.2 Dentogene Infektionen (PUFA-Index)

Bei den Schülern der Interventionsgruppe ($n=754$) wurden 29 dentogene Infektionen registriert. In 90% der Fälle ($n=26$) handelte es sich um Infektionen der Pulpa, in 7% ($n=2$) um Fistelbildungen und in 3% ($n=1$) um eine Abszedierung. Der PUFA-Index betrug 0,04 und jener der ersten Molaren 0,02 (Abbildung 5.5, Tabelle 5.4).

Die Schüler der Interventionsgruppe „on demand“ ($n=680$) wiesen insgesamt 386 dentogene Infektionen auf. In 96% der Fälle ($n=369$) war die Pulpa exponiert, in 1% ($n=4$) lagen Ulzerationen an der Mundschleimhaut vor, zweimal fanden sich Fistelbildungen (0%) und in 3% der Fälle ($n=11$) wurde ein Abszess beobachtet. Der PUFA-Index betrug 0,6, jener der ersten Molaren 0,4 (Abbildung 5.5, Tabelle 5.4).

Bei den Schülern der Kontrollgruppe ($n=314$) wurden 273 dentogene Infektionen erfasst. In 91% ($n=249$) der dentogenen Infektionen lag eine offene Pulpa vor, Ulzerationen wurden in einem Fall beobachtet (0%), in 4% der Fälle ($n=10$) handelte es sich um Fistelbildungen und in 5% ($n=13$) lag ein Abszess vor. Der PUFA-Index betrug 0,9 für das gesamte Gebiss und 0,7 für die ersten Molaren (Abbildung 5.5, Tabelle 5.4).

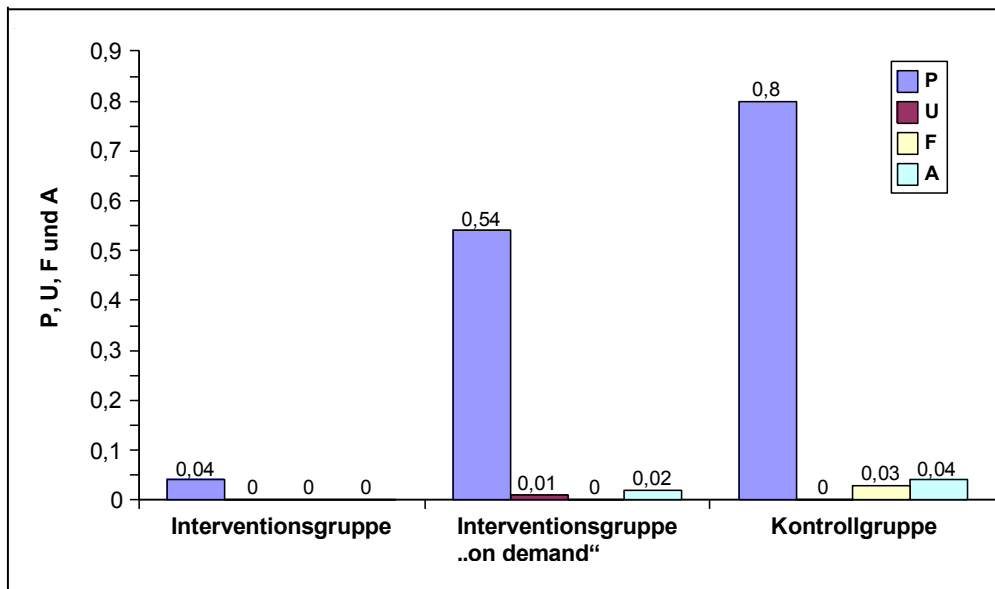


Abbildung 5.5: Zusammensetzung des PUFA aus dessen Einzelkomponenten (P, U, F, A) in der Studienpopulation

Die registrierten Unterschiede des PUFA-Index, der P-Komponente und des PUFA der ersten Molaren waren zwischen allen Gruppen statistisch signifikant. Die F-Komponente war nur zwischen der Interventions- und Interventionsgruppe „on demand“ nicht signifikant verschieden. Ebenso unterschied sich die A-Komponente zwischen der Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe nicht signifikant (Tabelle 5.4).

Tabelle 5.4: Gruppenbezogene Analyse dentogener Infektionen (PUFA-Index) und der Einzelkomponenten sowie die der ersten Molaren (grau unterlegt: statistisch signifikante Unterschiede)

	PUFA (± SD)	P (± SD)	U (± SD)	F (± SD)	A (± SD)	PUFA der 1. Molaren (± SD)
Interventionsgruppe (I)	0,04 (± 0,27)	0,04 (± 0,26)	0,00 (± 0,00)	0,00 (± 0,05)	0,00 ± 0,04)	0,02 (± 0,13)
Interventionsgruppe „on demand“ (I „od“)	0,57 (± 1,22)	0,54 (± 1,19)	0,01 (± 0,09)	0,00 (± 0,05)	0,02 (± 0,14)	0,42 (± 0,82)
Kontrollgruppe (K)	0,87 (± 1,35)	0,80 (± 1,24)	0,00 (± 0,06)	0,03 (± 0,21)	0,04 (± 0,26)	0,70 (± 1,01)
Mann-Whitney-U-Test	p=	p=	p=	p=	p=	p=
I und I „od“	0,000	0,000	0,068	0,918	0,004	0,000
I und K	0,000	0,000	0,121	0,000	0,000	0,000
I „od“ und K	0,000	0,000	0,776	0,001	0,073	0,000

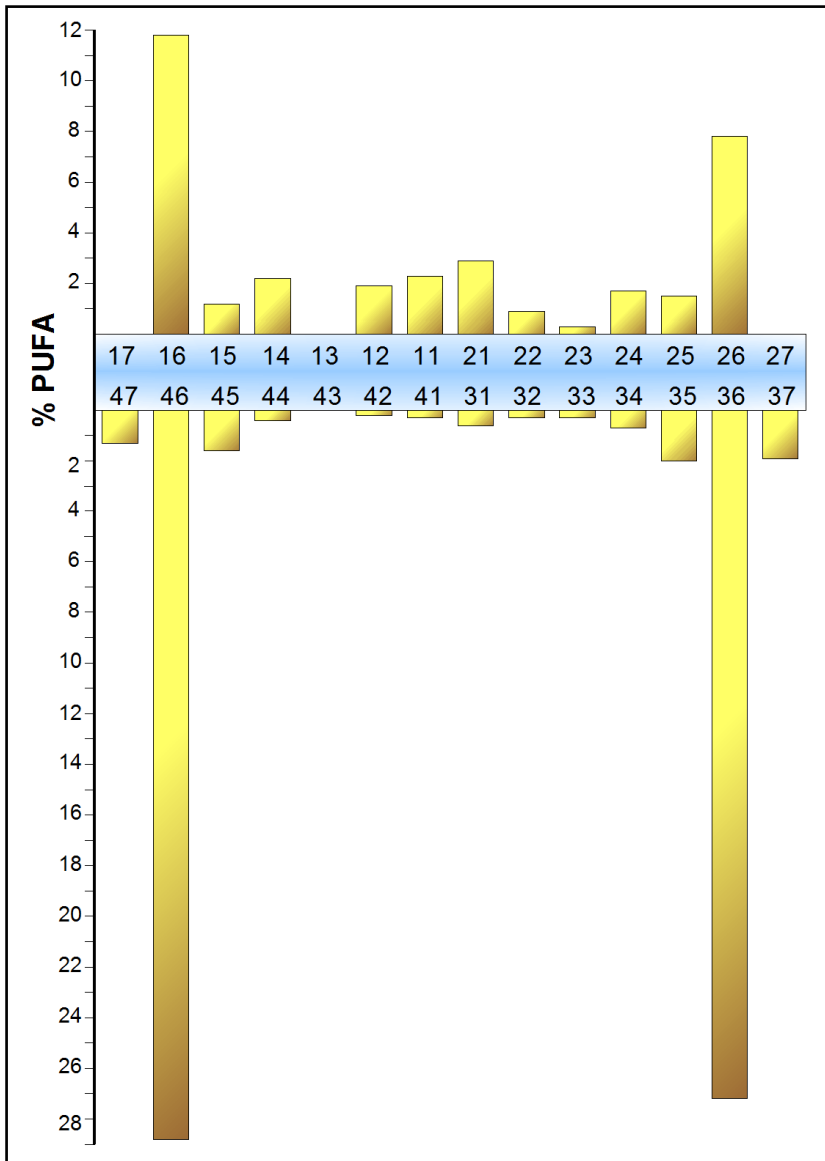


Abbildung 5.6: Zahnbezogene Verteilung dentogener Infektionen (Prozent des Gesamt-PUFA)

Die zahnbezogene Analyse der dentogenen Infektionen wies die ersten Molaren des Ober- und Unterkiefers in allen drei Gruppen als die am häufigsten betroffenen Zähne aus (Abbildung 5.6). In der Interventionsgruppe wurden 45% aller Infektionen (n=13) an diesen Zähnen beobachtet, in der Interventionsgruppe „on demand“ waren es 74% (n=284) und in der Kontrollgruppe 82% (n=221). Die ersten Molaren des Unterkiefers waren bis zu viermal häufiger betroffen als die des Oberkiefers.

5.3 Hygienezustand

In der Interventionsgruppe wiesen 27% der Schüler (n=204) verschmutzte Fingernägel auf, 24% aller Schüler (n=177) hatten Läuse und bei 13% (n=99) wurden Hauterkrankungen diagnostiziert (Abbildung 5.7). In der Interventionsgruppe „on demand“ hatten 37% (n=251) der Schüler verschmutzte Fingernägel, bei 37% (n=252) der Kinder wurde ein Befall mit Läusen registriert und 18% (n=125) zeigten Hauterkrankungen. In der Kontrollgruppe hatte beinahe jedes zweite Kind (42%; n=131) verschmutzte Fingernägel, über die Hälfte der Schüler hatte Läuse (52%; n=162) und 26% (n=81) litten unter Hauterkrankungen.

Die Unterschiede im Hygienezustand zwischen den Gruppen waren mit Ausnahme der Prävalenz verschmutzter Fingernägel zwischen der Interventionsgruppe „on demand“ und der Kontrollgruppe statistisch signifikant ($p < 0,05$).

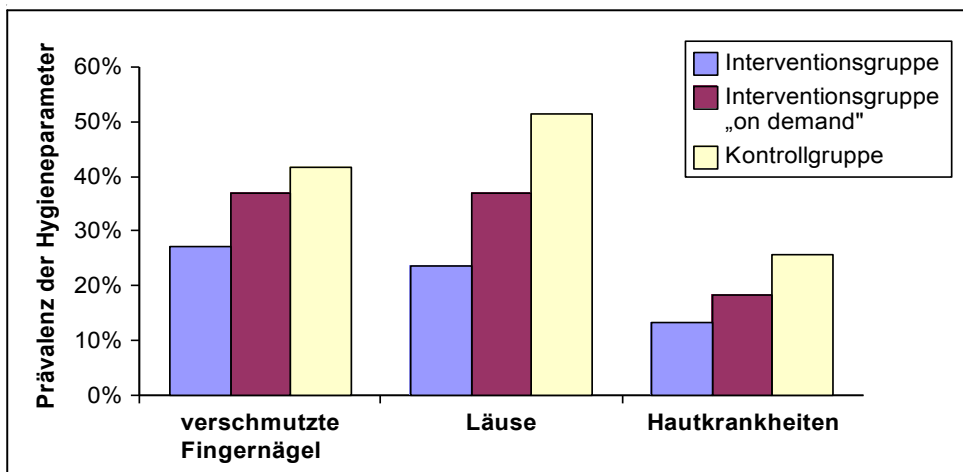


Abbildung 5.7: Prävalenz der Hygieneparameter in der Studienpopulation

6 Diskussion

6.1 Limitationen des Datenvergleichs

Das umfassende Präventionsprogramm (Interventionsgruppe) wurde 1998 mit dem Ziel implementiert, die Mundgesundheits der einbezogenen Grundschüler zu verbessern. Das Programm sollte nach jeweils drei- und fünfjähriger Laufzeit bewertet werden (Abbildung 6.1). Aus ethischen Gründen war zunächst keine Kontrollgruppe geplant. Bei der ersten Evaluation nach 3 Jahren (2001) wurde abweichend zum ursprünglichen Studiendesign eine Vergleichsgruppe von Kindern untersucht, die bisher nicht zahnärztlich versorgt wurden. Die Schulen stimmten der Untersuchung der Vergleichsgruppe unter der Bedingung zu, dass den beteiligten Schülern in den darauffolgenden zwei Jahren (2001 bis 2003) zumindest ein reduziertes Präventionsprogramm angeboten wurde. Dieses Programm wurde in Form der Intervention „on demand“ (siehe Abschnitt 5.1.2) realisiert. Somit konnten auch die ursprünglichen ethischen Bedenken gegen eine Kontrollgruppe ausgeräumt werden. Im Rahmen der abschließenden Effektivitätsbewertung nach 5 Jahren wurden nochmals Grundschüler ohne jeglichen Zugang zu zahnärztlichen Interventionsmaßnahmen untersucht und als Kontrollgruppe zur Interventionsgruppe und zur Interventionsgruppe „on demand“ herangezogen.

Das Problem eines Vergleichs der 2003 erhobenen Daten ergibt sich dadurch, dass von den Schülern der Interventionsgruppe „on demand“ und der Kontrollgruppe keine Basisdaten aus dem Jahr 1998 vorliegen. Der Vergleich der 2003 erhobenen Daten beruht auf der Annahme, dass sie als 6-Jährige (1998) einen vergleichbaren Mundgesundheitsstatus aufwiesen wie die Schüler der Interventionsgruppe. Da die Auswahl der Schulen und die Zuteilung der Schüler zu den jeweiligen Gruppen zufällig erfolgte (siehe Material und Methoden), dürfte von einem initial vergleichbaren Mundgesundheitszustand ausgegangen werden. Die Möglichkeit der Berechnung und des Vergleichs des Karieszuwachses ist auf Grund der fehlenden Basisdaten jedoch nicht gegeben. Auch die unterschiedliche Laufzeit der Programme der Interventions- und Interventionsgruppe „on demand“ lassen einen unreflektierten Vergleich der Daten nicht zu. Wissend um diese Besonderheiten können die Daten nicht im direkten Vergleich, sondern lediglich bezüglich ihres „Trends“ gewertet werden. Dadurch können die gewonnenen Erkenntnisse trotz der genannten Limitationen für die weitere Entwicklung von Mundgesundheitsstrategien für Länder mit sehr begrenzten finanziellen und personellen Ressourcen von Bedeutung sein.

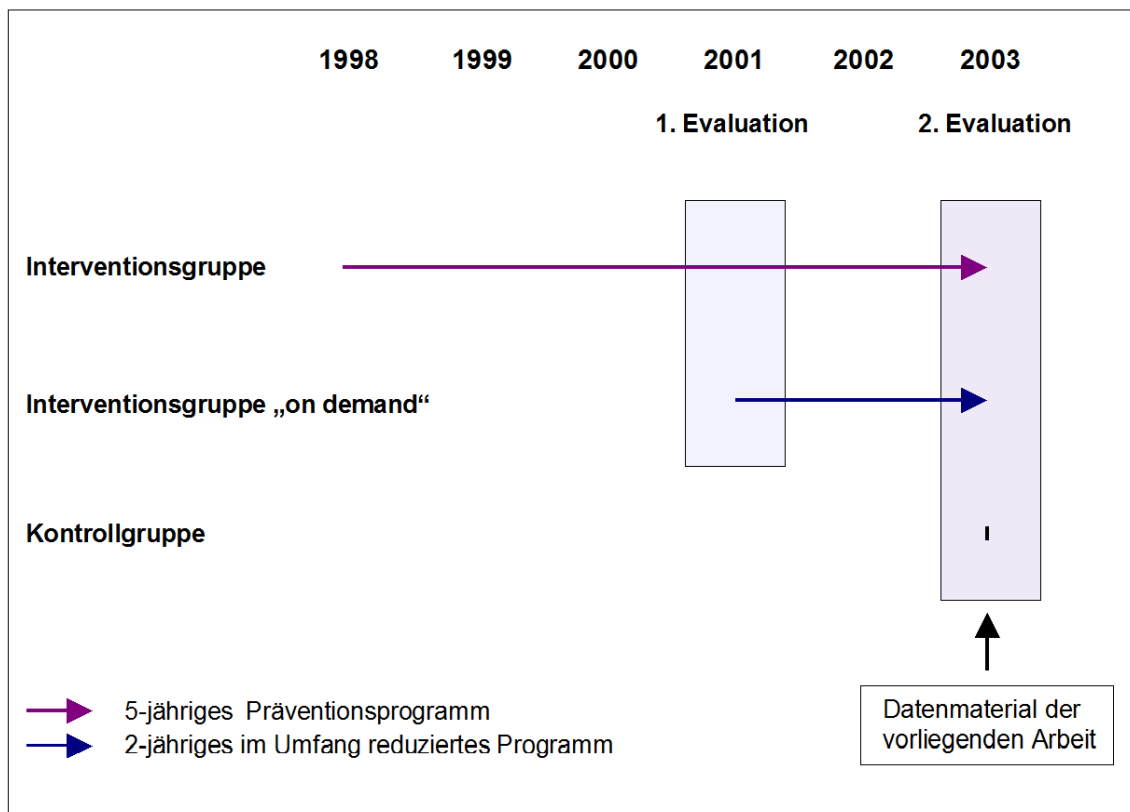


Abbildung 6.1: Studiendesign der in die Untersuchung einbezogenen Gruppen

Im Folgenden sollen die in den Ergebnissen dargestellten Unterschiede bezüglich des Mundgesundheits- und Hygienezustandes der philippinischen Grundschüler in Bezug zu den unterschiedlichen Interventionsansätzen und deren Eignungspotential hinsichtlich ihrer Aufnahme in ein nationales Mundgesundheitskonzept diskutiert werden.

6.2 Auswirkungen der zwei Präventionsprogramme auf die Mundgesundheit und den Hygienezustand philippinischer Grundschüler

6.2.1 Kariesbefall

Die Kariesprävalenz der in der vorliegenden Studie untersuchten 12-jährigen philippinischen Grundschüler ist mit 67% bis 75% vergleichsweise hoch. Die im Rahmen der nationalen Mundgesundheitsstudie ermittelte Kariesprävalenz von 78% für 12-Jährige und 97% für 6-Jährige (Department of Education, Philippines 2008) ist sogar noch höher. Bei gleichaltrigen Kindern in Deutschland lag laut der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie eine Kariesprävalenz von 30% vor (Micheelis und Schiffner 2006). Auch im Vergleich zu asiatischen Nachbarländern ist die Kariesprävalenz philippinischer 12-Jähriger hoch (Hongkong 38%, Malaysia 55%, Sri Lanka 53%, Thailand 57% (WHO 2007f)). Da der Kariesbefall nahezu alle Kinder betrifft, müssen zukünftige Präventionsstrategien auf die gesamte kindliche Population ausgerichtet sein. Eine Fokussierung bestimmter Bevölkerungsschichten (Determinierung von Risikogruppen) entsprechend der gegenwärtigen Diskussion in Deutschland wäre für die Philippinen daher ein falscher Ansatz.

Der Kariesbefall der drei Studiengruppen, gemessen am gesamten DMFT-Index und am DMFT-Wert der ersten Molaren, zeigte keine wesentlichen Unterschiede. Dieses Ergebnis bedarf jedoch einer kritischen Betrachtung und sollte nicht vorschnell als Ineffektivität der durchgeführten Präventionsmaßnahmen interpretiert werden. Da im DMFT-Index sowohl versorgte als auch unversorgte Zähne subsummiert werden, lassen sich die Auswirkungen der Präventionsprogramme erst nach Bewertung der Einzelkomponenten (DT, MT, FT) erkennen.

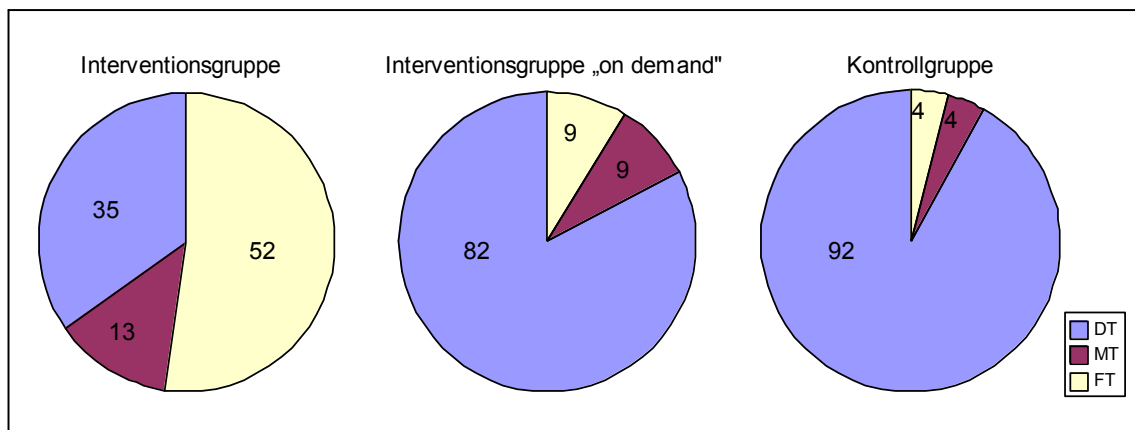


Abbildung 6.2: Prozentuale Zusammensetzung des DMFT aus den Einzelkomponenten in der Studienpopulation

Die Abbildung 6.2 veranschaulicht mit der prozentualen Verteilung der Einzelkomponenten die zahnärztliche Versorgung der Studienpopulation. In der Interventionsgruppe spiegelt die dominierende F-Komponente (1,2 FT) die restaurative Füllungstherapie in MRT-Technik im Rahmen des Präventionsprogramms wider. Der Care Index betrug 52%. Durchschnittlich wurden bei den Kindern 0,3 Zähne extrahiert, sodass insgesamt 65% der Karies vom zahnärztlichen Team durch Füllungstherapie und/ oder Extraktionen behandelt wurden. Trotz intensiver Betreuung hatten die Schüler 0,8 kariöse Zähne. Dies liegt ursächlich darin begründet, dass mit der MRT-Technik nur kariöse Läsionen behandelbar sind, die mit dem Exkavator zugänglich sind. Kleine Kavitationen, die gerade mit der CPI-Sonde penetrierbar sind, können häufig nicht mit dem Exkavator weiter eröffnet werden oder haben eine Instrumentenfraktur zur Folge.

In der Interventionsgruppe „on demand“ war die überwiegende Anzahl der kariösen Läsionen unversorgt (1,9 DT bei einem Gesamt-DMFT von 2,3). Die Interventionen, die nur auf Verlangen der Kinder erfolgten, zeichneten sich in der M- und F-Komponente von je 0,2 ab. Im Vergleich zur Interventionsgruppe lag der Care Index entsprechend niedriger, er betrug 9%.

In der Kontrollgruppe konzentrierte sich nahezu der gesamte Kariesbefall auf unversorgte kariöse Läsionen (2,3 DT bei einem Gesamt-DMFT von 2,5). Die M-Komponente war von allen Gruppen am niedrigsten (0,1 MT). Im Wesentlichen dürfte die Mittellosigkeit vieler Eltern und die Infrastruktur des Gesundheitsdienstes die geringe Inanspruchnahme von Extraktionsmaßnahmen durch niedergelassene Zahnärzte bedingt haben. Die F-Komponente (0,1 FT) war unerwartet hoch. Eine differenzierte Analyse zeigte jedoch, dass nur 10 der 314 Schüler eine oder mehrere Füllungen aufwiesen. Ein Schüler hatte 6, ein anderer 4 und ein weiterer 2 Füllungen; 7 Schüler hatten jeweils eine Füllung. Mit hoher Wahrscheinlichkeit besuchten diese Schüler ursprünglich eine der Interventionsschulen und sind später mit ihren Familien ins Einzugsgebiet einer der Kontrollschulen umgezogen und gingen im Rahmen der Abschlussevaluation in die Kontrollgruppe ein. Der Care Index betrug 4% und ist höchstwahrscheinlich den genannten Umständen geschuldet. In der jüngsten nationalen Studie wurde für die 12-Jährigen ein Care Index von 0,0% ermittelt (Department of Education, Philippines 2008).

Der Vergleich des in der vorliegenden Studie erhobenen Kariesbefalls mit aktuellen nationalen Daten sowie dem anderer asiatischer Länder und Deutschland weist einen hohen Kariesbefall für philippinische 12-Jährige aus (Tabelle 6.1).

Tabelle 6.1: DMFT 12-Jähriger im internationalen Vergleich (WHO 2007f)

Land	DMFT 12-Jähriger	Erhebungsjahr	<u>Anwendung der WHO-Untersuchungskriterien von 1997 (CPI-Sonde)</u>
Studienpopulation Philippinen	2,3 - 2,5	2003	+
NOHS Philippinen	2,9	2006/07	+
Hongkong	0,8	2001	k.A.*
Indonesien	2,2	1995	-
Japan	2,4	1999	-
Malaysia	1,6	1997	+
<u>Sri Lanka</u>	<u>1,4</u>	<u>1994/95</u>	-
<u>Thailand</u>	1,6	2000/01	k.A.*
<u>Deutschland</u>	0,7	2006	+

NOHS - National Oral Health Survey (Department of Education 2008)

*k.A. - keine Angaben

Ein Vergleich der Daten darf jedoch nicht unreflektiert erfolgen, da die Untersuchungsmethoden zur Erhebung des Kariesbefalls 1997 von der WHO verändert wurden. Anstatt der spitzen zahnärztlichen Sonde (WHO 1987) erfolgte fortan die Kariesdetektion mit der CPI-WHO-Sonde, die auch bei der Erhebung des CPITN (Ainamo et al. 1982) Anwendung findet. Nach WHO-Standard (1997) liegt nur dann eine kariöse Läsion vor, wenn das kugelförmige Ende der Sonde (Durchmesser: 0,5 mm) die Kavität penetrieren kann. Wie in einer methodischen Begleituntersuchung zum NOHS (2006/07) gezeigt wurde, wird bei Verwendung der WHO-Sonde ein etwa 30% niedrigerer DMFT(S)-Index ermittelt als bei Verwendung der spitzen Sonde (Monse, persönliche Mitteilung). Insofern könnte auch der Unterschied zwischen dem Kariesbefall von 12-Jährigen in den Philippinen und dem der Nachbarländer unterestimiert sein, wenn unterschiedliche Erfassungsmethoden (Kariesdetektion mit spitzer Sonde versus CPI-Sonde) zugrunde lagen.

Die Repräsentativität der DMFS-Subpopulation zur Gesamtpopulation, die auf DMFT-Niveau untersucht wurde, wurde für jede der drei Studiengruppen geprüft. Dazu wurden die DMFT-Werte der Gesamt- und der Subpopulation berechnet und miteinander verglichen. Die Werte stimmen in der Interventionsgruppe „on demand“ und in der Kontrollgruppe exakt überein (Tabelle 5.3) und reflektieren, dass die Daten der Schüler

dieser Gruppen gut durch die jeweilige Subpopulation repräsentiert werden. In der Interventionsgruppe unterschieden sich die beiden Werte geringfügig; in der DMFS-Subpopulation wurde ein Kariesbefall von 2,0 DMFT und in der Gesamtstichprobe von 2,3 DMFT ermittelt. Dies könnte eine tendenzielle Unterschätzung des zahnflächenbezogenen Kariesbefalls bei den Schülern der Interventionsgruppe reflektieren. Auch die in der Interventionsgruppe erhobene M-Komponente (0,0 MS) dürfte die Repräsentativität der Daten der Gruppe nicht zuletzt auch auf Grund eigener Erfahrungen in Frage stellen.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen des Kariesbefalls auf DMFT-Niveau ließ die Auswertung der DMFS-Daten deutliche Unterschiede zwischen den drei Studiengruppen erkennen. Die Schüler der Interventionsgruppe zeigten mit 2,8 DMFS den geringsten Kariesbefall. Der DMFS der Interventionsgruppe „on demand“ betrug 5,1 und war damit deutlich höher als der der Interventionsgruppe mit umfassender und länger andauernder zahnärztlicher Betreuung. Der Unterschied zwischen den beiden Studiengruppen war jedoch statistisch nicht signifikant. Der Kariesbefall der Schüler der Kontrollgruppe betrug 6,2 DMFS und war mehr als doppelt so hoch wie jener der Interventionsgruppe und unterschied sich signifikant sowohl von dem der Interventions- als auch Interventionsgruppe „on demand“.

Die Einzelkomponenten des DMFS-Index spiegeln in gleicher Weise wie die des DMFT-Index den unterschiedlichen zahnärztlichen Betreuungsgrad der Studiengruppen wider (Tabelle 5.3). Da aus anderen asiatischen Ländern keine DMFS-Werte für 12-Jährige verfügbar sind, kann kein Vergleich mit den eigenen Daten erfolgen.

Die zahnflächenbezogene Analyse des Kariesbefalls offenbarte einen deutlich geringeren Kariesbefall der Schüler mit einem Zugang zu zahnärztlichen Präventionsprogrammen. Die Schüler der Interventionsgruppe hatten 3,4 DMFS und die der Interventionsgruppe „on demand“ 1,1 DMFS weniger als die der unbetreuten Kontrollgruppe. Der geringere Kariesbefall der Schüler der beiden Interventionsgruppen im Vergleich zu denen der Kontrollgruppe ist ein Hinweis auf die kariespräventiven Erfolge beider Programme. Da die Fluoride in der Kariesprävention die Schlüsselposition einnehmen (Jones et al. 2005), soll zunächst der Beitrag der Fluoridanwendungen in Bezug zum vorliegenden Kariesbefall der Schüler diskutiert werden. In der Interventionsgruppe waren die Zahnpasta und der Fluoridlack (Fluorprotector[®], Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) die verfügbaren Fluoridquellen, während in der Interventionsgruppe „on demand“ die Zahnpasta den alleinigen Fluoridlieferanten darstellte.

Obgleich grundsätzlich die Evidenz für die kariespräventive Wirksamkeit fluoridierter Zahnpasten vorliegt (Murray et al. 1991, Marinho et al. 2003a, Twetman et al. 2003, Gülzow et al. 2004), ist zu hinterfragen, in welchem Ausmaß das Zähneputzen in der vorliegenden Untersuchung zum verminderten Kariesbefall beigetragen hat. Die Fluoridkonzentration der im Programm verwandten Zahnpasta wurde vom Hersteller nicht überwacht. In eigenen Messungen (WHO-Kollaborationszentrum Jena, Deutschland) wurde bei der zweiten Bestimmung des Fluoridgehaltes der Zahnpaste (2001/02) ein Fluoridgehalt von 267 ppm F⁻ ermittelt. Dieser dürfte eine kaum klinisch nachweisbare kariespräventive Wirkung besitzen. Studien, die den minimalen Fluoridgehalt mit klinischer Wirksamkeit untersuchten, gibt es nur wenige, sodass es schwierig ist diesbezüglich eine Aussage zu treffen (Ammari et al. 2003, Twetman et al. 2003). Die Untersuchungen von Ammari et al. (2003) ergaben, dass bei Verwendung einer Fluoridzahnpaste mit 250 ppm F⁻ eine statistisch signifikant niedrigere Kariesreduktion resultierte als bei Verwendung einer Standardzahnpaste mit 1000 ppm F⁻. Die Autoren schlussfolgerten, dass eine Fluoridzahnpaste mit 250 ppm F⁻ keine ausreichende kariostatische Wirksamkeit besitzt. Bezogen auf die vorliegende Untersuchung bedeutet dies, dass der kariesprotektive Effekt des täglichen Zähneputzens mit der im Programm verwandten Fluoridzahnpaste nicht verlässlich gegeben ist. Die einzige gesicherte Fluoridquelle in der Interventionsgruppe war der Fluoridlack (Fluorprotector[®], Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), der über einen Zeitraum von 5 Jahren dreimal jährlich durch trainierte Eltern aufgetragen wurde.

Die kariespräventive Wirksamkeit von Fluoridlacken wurde in einer Vielzahl von klinischen Studien belegt (Gülzow et al. 2004). Untersuchungen ergaben, dass jedoch nicht die Progression, sondern die Kariesinitiation gehemmt wird (Seppä et al. 1983, Zimmer et al. 2001). Der größte kariesprotektive Effekt wurde an Approximalflächen beobachtet (Modeer et al. 1984, Peyron et al. 1992, Petersson et al. 1998). Letzteres kann durch die eigenen Ergebnisse bestätigt werden. Das Verhältnis von Approximalflächenkaries zu Glatt- und Okklusalfächenkaries betrug in der Interventionsgruppe 1:3,4. In der Interventionsgruppe „on demand“ lag ein Verhältnis von 1:2,0 und in der Kontrollgruppe von 1:1,8 vor. Damit ist der Anteil der Approximalflächenkaries bei den Kindern mit Fluoridlackapplikation (Interventionsgruppe) niedriger als bei denjenigen ohne diese Präventionsmaßnahme. Darüber hinaus wurde die Anwendbarkeit eines Fluoridlacks unter Feldbedingungen durch trainierte Eltern unter Beweis gestellt.

Die unzureichende Fluoridkonzentration der in der vorliegenden Studie verwandten

Fluoridzahnpaste ist, wie van Loveren et al. (2005) nachweisen konnten, kein Einzelfall. Von 101 in Entwicklungsländern auf dem freien Markt erworbenen Zahnpasten mit Hinweis auf Fluorid als Inhaltsstoff wiesen 50% eine Konzentration von weniger als 977 ppm F⁻ auf. Das bedeutet, dass die Hälfte der getesteten Zahnpasten eine reduzierte kariespräventive Wirksamkeit aufwies. Defizite traten nicht nur im Fluoridgehalt, sondern auch in dessen Deklaration auf (fehlerhafte oder fehlende Angabe des Fluoridgehaltes). Als Konsequenz fordern die Autoren eine weltweite Qualitätskontrolle von Fluoridzahnpasten. Neben einer ausreichenden Fluoridkonzentration haben jedoch weitere Faktoren Einfluss auf die kariespräventive Wirksamkeit einer Zahnpaste. So ergab eine Metaanalyse der Cochrane Library (Marinho et al. 2003a), dass der kariesprotektive Effekt mit der Höhe des Kariesbefalls, beim überwachten Zähneputzen und steigender Anwendungshäufigkeit zunimmt. Chesters et al. (1992), O'Mullane et al. (1997), Chestnutt et al. (1998), Ashley et al. (1999), Chu et al. (1999) und Pine et al. (2000) ermittelten eine höhere Wirksamkeit bei zweimal täglichem Zähneputzen im Vergleich zur einmaligen oder selteneren Anwendung einer Fluoridzahnpaste. Daraus ergibt sich, dass zweimal tägliches Zähneputzen in den philippinischen Schulen eingeführt werden sollte. Bei der praktischen Durchführung traten jedoch bereits beim einmal täglichen Putzen Schwierigkeiten auf. Einige der Lehrer empfanden das Zähneputzen als täglichen Mehraufwand, für den sie nicht entlohnt wurden. Dementsprechend war ihre Kooperation schlecht. Ausdauernde Remotivationsgespräche waren notwendig, um ihre Mitarbeit zu fördern und das tägliche Zähneputzen sicherzustellen. Andere Studien zur Wirksamkeit von Zahnpasten brachten weitere Erkenntnisse. Duckworth et al. (1991) wiesen nach, dass das Ausspülen der Mundhöhle nach dem Zähneputzen zu einer Absenkung der Fluoridkonzentration im Speichel und nachfolgend zu einer verminderten kariespräventiven Wirksamkeit führt. Einflussfaktoren waren die Häufigkeit des Spülens und die dabei verwandte Wassermenge (Duckworth et al. 1991, Chesters et al. 1992, Sjögren und Birkhed 1993, O'Mullane et al. 1997, Chestnutt et al. 1998, Ashley 1999). Die Schüler der Interventions- und Interventionsgruppe „on demand“ waren angehalten auf das Spülen der Mundhöhle nach dem Zähneputzen zu verzichten. Die Schüler sollten lediglich Zahnpaste und Speichel ausspucken, um auf diese Weise eine möglichst langfristig hohe Fluoridkonzentration in der Mundhöhle zu gewährleisten.

Die ersten Molaren wiesen mit einem Anteil von etwa 60% am Gesamtkariesbefall den höchsten Kariesbefall aller permanenten Zähne auf. Dieser Prozentsatz war in den drei

Studiengruppen vergleichbar (57 bis 62%, Abbildung 5.2 und 5.3), obwohl die Absolutwerte des Gesamt-DMFS und des DMFS der ersten Molaren der drei Gruppen stark differierten (Tabelle 5.3). In der Literatur werden die ersten Molaren als die am häufigsten von Karies betroffenen Zähne charakterisiert (Chironga und Manji 1989). Bezogen auf die fünf Zahnflächen (okklusal, mesial, distal, vestibulär, oral) wurde der höchste Kariesbefall in allen drei Studiengruppen an den Okklusalfächen beobachtet (Abbildung 5.2). Chironga und Manji (1989), Richardson und McIntyre (1996), Heinrich-Weltzien et al. (1998), Mejäre et al. (1998) sowie Schiffner und Reich (1999) bestätigten in ihren Untersuchungen, dass die Okklusalfächen der Molaren die Flächen mit der höchsten Kariesinzidenz und -prävalenz sind. Während sich der DMFS der Okklusalfächen der ersten Molaren zwischen den drei Studiengruppen nur geringfügig unterschied, wurden für die Approximal- und Glattflächen markante Unterschiede offensichtlich (Abbildung 6.3).

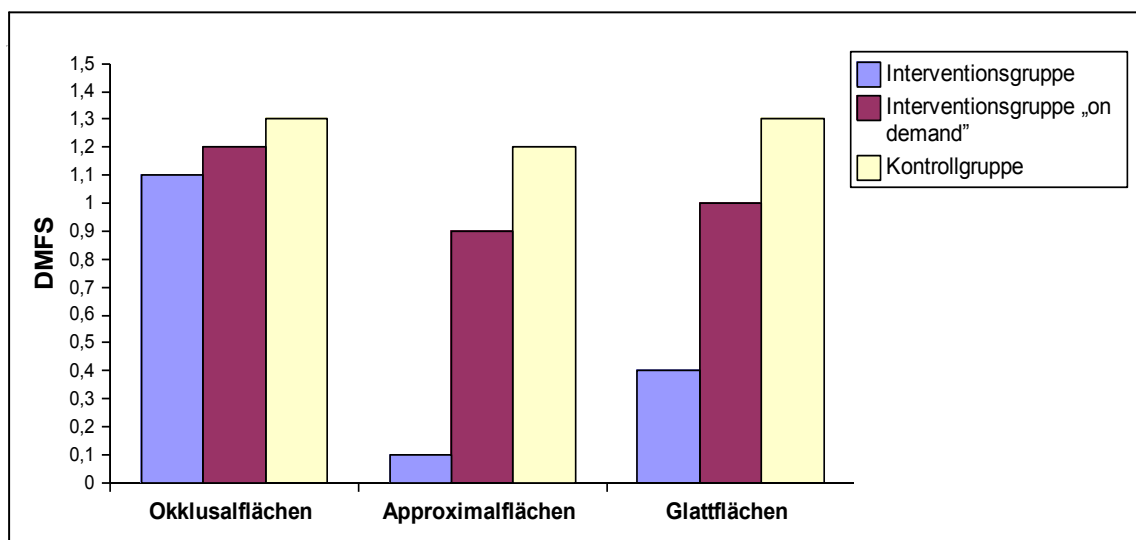


Abbildung 6.3: DMFS der Okklusal-, Approximal- und Glattflächen der ersten Molaren

Ursache für den geringeren Kariesbefall der Mesial- und Distalfächen bei Kindern der Interventionsgruppe könnte wie bereits erwähnt die Fluoridlackapplikation sein, die besonders an den Approximalflächen ihren kariesprotektiven Effekt entfaltet. Der Kariesbefall der Mesialflächen der ersten Molaren von Kindern der Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe reflektiert den hohen Kariesbefall der zweiten Milchmolaren (in der vorliegenden Arbeit nicht dargestellt) (Bimstein et al. 1981, Mejäre et al. 2001, Vandas et al. 2004). Die Bukkal- und Oralflächen weisen auf Grund ihrer Morphologie (bukkales Grübchen der unteren Molaren, palatinale Fissur der oberen Molaren) ein erhöhtes Kariesrisiko auf.

Neben diesen primär präventiven Maßnahmen dürfte auch die Füllungstherapie zum geringeren Kariesbefall der Glatt- und Approximalflächen der Interventionsgruppe beigetragen haben. Auf Grund der hohen Kariesinzidenz und -prävalenz der ersten Molaren wurde ein Großteil der Füllungen an diesen Zähnen gelegt (Interventionsgruppe: FS der 1. Molaren=1,5, FS gesamt=1,7). Aus der Analyse des Kariesbefallsmusters der ersten Molaren lassen sich daher auch Rückschlüsse auf die Effektivität der Füllungstherapie ziehen.

Der 1998 erhobene DMFT von 1,2 der damals 7-jährigen Schüler der Interventionsgruppe konzentrierte sich auf die ersten Molaren, wobei die kariösen Läsionen der Okklusalfächen, die bukkalen Grübchen der unteren Molaren und die palatinalen Fissuren der oberen Molaren am häufigsten in MRT-Technik gefüllt wurden (Monse-Schneider et al. 2003). Dabei dürfte durch die restaurative Behandlung der ersten Molaren die kariogene Situation in der Mundhöhle der Schüler der Interventionsgruppe wesentlich reduziert worden sein, was letztlich auch in dem signifikant niedrigeren Kariesbefall der bukkalen, oralen, mesialen und distalen Flächen der ersten Molaren im Vergleich zur Interventionsgruppe „on demand“ und Kontrollgruppe zum Ausdruck kommt. Das Verhältnis von okklusaler Karies zur Glattflächen- und Approximalflächenkaries der ersten Molaren betrug in der Interventionsgruppe 1:0,5, in der Interventionsgruppe „on demand“ mit begrenztem Zugang zur Füllungstherapie 1:1,2 und in der unbetreuten Kontrollgruppe 1:1,9. Anhand der vorliegenden Daten konnte bestätigt werden, dass bei einem niedrigeren Gesamtkariesbefall dieser auf die Okklusalfächen konzentriert ist und erst mit Anstieg des Kariesbefalls verstärkt auch die Glatt- und Approximalflächen kariös betroffen sind (Burt 1985, Dummer et al. 1990, Vehkalahti et al. 1991).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass philippinische Grundschüler einen hohen Kariesbefall aufweisen, der durch primär und tertiär präventive Maßnahmen unter Feldbedingungen effektiv begrenzt werden konnte. Die Ursachen für den hohen Kariesbefall sind auf Grund der multifaktoriellen Ätiologie der Karies vielfältig. Nach Ansicht von Sheiham (1984) ist der steigende Zuckerkonsum in den Entwicklungsländern ein wesentlicher Faktor des dort beobachteten Kariesanstiegs. Süßigkeiten und Softdrinks sind in den Philippinen überall verfügbar. Durch das Angebot in sehr kleinen Verkaufseinheiten sind Süßigkeiten auch für arme Menschen erschwinglich. Da Zahnbürsten und Zahnpaste deutlich teurer sind, kommt ihnen der Status von Luxusgütern zu, die sich eine durchschnittliche Familie kaum leistet. Hinzu kommt, dass Kenntnisse

über die Kariesentstehung und deren Vermeidung bei den Eltern kaum vorhanden sind und die Eltern die Bedeutung des Zähneputzens für die Zahngesundheit verkennen. Bislang war die Strategie des Erziehungs- und des Gesundheitsministeriums in Schulen und Kindergärten auf eine Mundgesundheitserziehung mittels Postern begrenzt. Eine praktische Anwendung des Gelernten erfolgte nicht. Diese auf Aufklärung beschränkte Strategie zeigte jedoch keinen messbaren Erfolg im Sinne einer Reduktion des nationalen Karieslevels (Departement of Education, Philippines 2008). Am Beispiel von Hongkong ist jedoch ersichtlich, dass es möglich ist, mit Hilfe von Public Health-Maßnahmen eine deutliche Reduktion des Kariesbefalls zu erreichen (Tabelle 6.2).

1960 wurde bei 12-Jährigen in Hongkong ein Kariesbefall von 4,4 DMFT erhoben (Lo und Wong 2006). Nach Einführung der Trinkwasserfluoridierung im Jahr 1961 betrug dieser 1968 nur noch 1,5 DMFT (Evans et al. 1987, Lo et al. 1990). Chu et al. (1999) halten den Fluoridgehalt der in Hongkong erhältlichen Zahnpasten (die meisten Zahnpasten weisen einen Fluoridgehalt von 1000 bis 1500 ppm F⁻ auf, die Kinderzahnpaste hat einen Fluoridgehalt von 600 ppm F⁻) und die Präventionsmaßnahmen in den kollektiven Betreuungseinrichtungen für wesentlich im Rahmen der gesamten Kariespräventionsstrategie. 1979 wurde das System der Schulzahnpflege etabliert, das für den Mundgesundheitsunterricht sowie Präventions- und zahnärztlich restaurative Maßnahmen der Grundschüler verantwortlich zeichnet. Seit 1993 wird Mundgesundheitsunterricht auch in Kindergärten durchgeführt. Der Effekt all dieser Maßnahmen wird bei den 12-Jährigen durch einen DMFT von 0,95 und eine Kariesprävalenz von 52% ersichtlich (Chan et al. 1997). Die von der WHO (2007f) veröffentlichten Zahlen aus dem Jahr 2001 offenbaren eine weiter fallende Kariesprävalenz und Kariesbefall in dieser Altersgruppe (0,8 DMFT, 38% Kariesprävalenz).

Tabelle 6.2: Entwicklung des Kariesbefalls 12-Jähriger in Hongkong (1960 - 2001)

Jahr	DMFT	Public Health-Maßnahme
1960	4,4	
1961		Einführung der Trinkwasserfluoridierung
1968	1,5	
1979		Einführung der Schulzahnpflege
1993		Integration der Kindergärten in die Mundgesundheitsprogramme
1997	0,95	
2001	0,8	

In Hongkong wurden kollektive Betreuungseinrichtungen wie Kindergärten und Schulen genutzt, um möglichst viele Kinder von den präventiven Maßnahmen profitieren zu lassen. Auch in den Philippinen bieten sich diese Betreuungsformen für die Implementierung von Public Health-Maßnahmen an. Nach Angaben des Erziehungsministeriums hat nur 1% der Dörfer bzw. Stadtteile keine öffentliche Grundschule (Department of Education, Philippines 2007). Kwan et al. (2005) halten Schulen für den idealen Ort um die (Mund-)Gesundheit zu fördern, da so weltweit eine Milliarde Kinder und durch sie auch das Schulpersonal, die Eltern und die Gemeinde als Ganzes erreicht werden können. Hinzu kommt, dass sich Kinder während der Schulzeit in der am leichtesten beeinflussbaren Phase ihres Lebens befinden (WHO 1996a). Sie lernen schnell und entwickeln Ansichten und Fähigkeiten, auf die sie ihr gesamtes Leben zurückgreifen (Kwan et al. 2005). Der bereits bestehende Rahmenplan für „Health Promoting Schools“ (HPS) (WHO 1998) sollte genutzt und um den Bereich Mundgesundheit erweitert werden. Der Leitgedanke dieses Ansatzes ist, dass die Schule selbst ein Ort ist, an dem eine gesunde Lebensweise nicht nur gelehrt, sondern auch praktiziert wird. Ein Ort, an dem Toiletten vorhanden sind und grundlegende Hygienemaßnahmen wie Händewaschen und Zähneputzen durchgeführt werden können, an dem gesundes Essen angeboten wird und ein Verbot für Tabakkonsum herrscht. Auf diese Weise soll ein gesundheitsförderndes Umfeld geschaffen, die Lern- und Arbeitsbedingungen verbessert und ein Gesundheitsgewinn für Personal und Schüler erreicht werden. Studien, die die Effektivität von HPS untersuchten, bestätigten eine gute Kosten-Nutzen-Relation (St Leger 1999), die Verbesserung allgemeiner Gesundheits- und Mundgesundheitsparameter (Moysés et al. 2003) und eine nachhaltige Wirksamkeit (WHO 1996b).

6.2.2 Dentogene Infektionen

Dentogene Infektionen waren bei den zahnärztlich unbetreuten philippinischen Grundschulern ein häufig anzutreffendes Problem; in der Kontrollgruppe war fast die Hälfte aller Schüler (48%) betroffen. Die Daten der vorliegenden Untersuchung stimmen dabei mit denen der nationalen Mundgesundheitsstudie überein (Department of Education, Philippines 2008). Hier wurden bei 50% der 12-Jährigen dentogene Infektionen ausgehend von permanenten Zähnen beobachtet. In der Interventionsgruppe wurde die Prävalenz durch eine konsequente Extraktionstherapie nicht erhaltungsfähiger Zähne auf 4% gesenkt. Die Schüler der Interventionsgruppe „on demand“, die während des 2-jährigen Programmes Zahnextraktionen auf eigenen Wunsch durchführen lassen konnten, zeigten eine Prävalenz von 32%. Der PUFA-Index beschreibt den Schweregrad einer fortgeschrittenen kariös bedingten Infektion. Da keine Daten aus anderen Ländern vorliegen, ist eine Diskussion der eigenen Daten im internationalen Kontext nicht möglich. Der Anteil unbehandelter kariöser Läsionen am Gesamtkariesbefall (DT/DMFT) kann jedoch einen Hinweis auf die Verbreitung dentogener Infektionen geben, da letztere erst als Folge einer unbehandelten Karies entstehen. Der in der vorliegenden Untersuchung ermittelte Anteil unbehandelter Karies am Gesamtkariesbefall betrug in der Interventionsgruppe 35%, in der Interventionsgruppe „on demand“ 88% und in der Kontrollgruppe 95%.

Der Anteil unbehandelter kariöser Läsionen ist in vielen Ländern – sowohl Industrials als auch Entwicklungsländern – und besonders im Milchgebiss hoch. In Hongkong entfiel auf die d-Komponente mehr als 90% des Gesamt-dmft bei 4- bis 6-Jährigen (Chu et al. 1999). In Saudi Arabien waren es bei 6- bis 7-Jährigen 86% (Al-Malik und Rehbin 2006), in Südafrika waren 90% aller Läsionen bei 12-Jährigen unversorgt (Bajomo et al. 2004) und in England waren 75% der kariösen Läsionen 5-Jähriger unbehandelt (O'Hara und Wilkinson 2006). Auch bei deutschen und österreichischen Kindern sind 50% der kariösen Läsionen im Milchgebiss unversorgt (Sax 2005, Pieper 2005).

Mit einem PUFA-Wert von 0,9 wies fast jeder Schüler der Kontrollgruppe eine dentogene Infektion auf. Berücksichtigt man die Prävalenz von etwa 50%, haben Schüler mit einem positiven Scoring nahezu zwei dentogene Infektionen, die von permanenten Zähnen ausgehen. Der auf nationaler Ebene erhobene PUFA-Index betrug 1,0 für die 12-Jährigen (Department of Education, Philippines 2008) und stimmt somit gut mit den in der vorliegenden Studie ermittelten Werten überein.

Dass in den Interventionsgruppen nicht nur die Prävalenz, sondern auch der Befalls- und Progressionsgrad dentogener Infektionen reduziert werden konnte, ließ der Vergleich zur Kontrollgruppe klar erkennen. Der PUFA-Index der Schüler aus der Kontrollgruppe war mehr als 20mal so hoch wie jener der Schüler aus der Interventionsgruppe (0,87 versus 0,04). In der Interventionsgruppe konnte die Ausbreitung der Pulpainfektionen auf umgebende Strukturen durch die frühzeitige Extraktion kariös zerstörter Zähne vollständig verhindert werden (0,0 U, 0,0 F, 0,0 A). Auch in der Interventionsgruppe „on demand“ wurden, wenn auch in reduziertem Ausmaß, die Auswirkungen der durchgeführten Extraktionen deutlich. Während Pulpainfektionen in dieser Gruppe noch häufig anzutreffen waren (0,6 P), wurde eine Ausbreitung der Infektion auf die zahnumgebenden Strukturen in Form von Ulzerationen, Fisteln und Abszessen nur selten registriert (0,01 U, 0,00 F, 0,02 A). Die weitgehende Eliminierung dieser Befunde dürfte die Behandlung „on demand“ reflektieren. Bei einem hohen Behandlungsbedarf und knappen Ressourcen lassen sich auf diese Weise schwerwiegende Kariesfolgeerkrankungen weitgehend verhindern.

Die Erfassung dentogener Infektionen liefert darüber hinaus zusätzliche Kenntnisse für die Betreuungsstrategie. Im Gegensatz zum DMFT und DMFS erlaubt der PUFA Aussagen zur Kariesprogression. Eine Mitbeteiligung der Pulpa und der zahnumgebenden Strukturen geht oft mit Schmerzempfindungen einher (Al Mosawi 1999, Bender 2000). Weltweit führen Zahnschmerzen bei Schulkindern dazu, dass sie dem Unterricht fern bleiben (Yee 2007). Die philippinische Schulbehörde weist Zahnschmerzen als den häufigsten Grund für die Abwesenheit von Schülern in der Schule aus (Araojo 2003). Die Extraktion zerstörter und infizierter Zähne in den Interventionsgruppen könnte somit auch zur Reduzierung der Fehlstunden geführt haben. Dieses Vorgehen dürfte dann ebenfalls einen Beitrag zum Erreichen der Millennium Entwicklungsziele leisten. Diese wurden von einer Arbeitsgruppe der Vereinten Nationen (UN) festgeschrieben und fordern die Bekämpfung von Armut und Hunger sowie die Bildungs- und Gesundheitsförderung in Entwicklungsländern (UN 2000). Die Auswirkungen von Zahnschmerzen sind weit reichend. Sie beeinträchtigen sowohl das Allgemeinbefinden und die Lebensqualität des Kindes als auch die seiner Eltern. Es kommt zu verminderter Nahrungsaufnahme und Schlafstörungen der Kinder (Acs et al. 1999, Shepherd et al. 1999, Ratnayake und Ekanayake 2005, Sheiham 2006) sowie Arbeitsausfall und psychischer Belastung der Eltern (Locker et al. 2002). Die Kinder mit ausgeprägtem Kariesbefall zeigten geistige und körperliche Unterentwicklung (Acs et al. 1992, Ayhan

et al. 1996), die nach oraler Rehabilitation kompensiert wurde (Acs et al. 1999, Thomas und Primosch 2002). Auch das Selbstwertgefühl kann bei entsprechenden ästhetischen Auswirkungen reduziert sein (Gift et al. 1992). Die Schmerzbeseitigung durch OUT kann wesentlich zur Verbesserung der Lebensqualität beitragen und eine adäquate Nahrungsaufnahme ermöglichen. Neben der Schmerzbehandlung wird mit der indikationsgerechten Extraktion nicht erhaltungsfähiger Zähne auch Komplikationen und Folgeschäden vorgebeugt. So können apikale Infektionen der Milchzähne zu Strukturstörungen der permanenten Zähne führen (Turner 1909, Bauer 1946, McCormick und Filostrat 1967), lokale Abszesse können sich zu Logenabszessen ausweiten, die Orbita befallen (Rosen et al. 2000) und zu Hirnabszessen führen (Brook 2004, Mylonas et al. 2007) und dadurch lebensbedrohlich werden. Auch Todesfälle als Folge einer dentogenen Infektion wurden beschrieben (Currie und Ho 1993, Green et al. 2001, Carter und Lowis 2007). Die Erhebung des PUFA liefert somit einen Hinweis auf den dringenden zahnärztlichen Behandlungsbedarf der untersuchten Bevölkerung.

Die zahngruppenbezogene Analyse der dentogenen Infektionen zeigte bei Betrachtung der Gesamtpopulation die gleiche Häufigkeitsverteilung wie für den Kariesbefall (Abbildung 5.3 und 5.6). Die Kongruenz der Verteilungsmuster entsprach den Erwartungen, da die dentogenen Infektionen letztlich das Ergebnis fortgeschrittener kariöser Läsionen sind. In allen drei Studiengruppen waren die ersten Molaren die mit Abstand am häufigsten von dentogenen Infektionen betroffenen Zähne, wobei die des Unterkiefers bis zu viermal häufiger betroffen waren als die des Oberkiefers (Abbildung 5.6). Insgesamt wurden 75% aller dentogenen Infektionen an den ersten Molaren beobachtet. Diese Ergebnisse decken sich mit denen des Kariesbefalls, auch hier wurde die höchste Prävalenz an den ersten Molaren registriert und ein höherer Befall der Zähne im Unterkiefer festgestellt. In der Interventionsgruppe „on demand“ und in der Kontrollgruppe lagen 74% bzw. 82% aller dentogenen Infektionen an den ersten Molaren vor. In der Interventionsgruppe war dieser Anteil mit 45% signifikant geringer, was zeigt, dass durch die Füllungstherapie nicht nur die flächenhafte Ausbreitung der Okklusalkaries (s. oben), sondern auch ihre Progression in Richtung Pulpa gestoppt und so die Entstehung dentogener Infektionen verhindert werden konnte. Auch hinsichtlich des mittleren Befallsgrades waren signifikante Unterschiede zwischen den Studiengruppen zu eruieren. Der PUFA-Index der ersten Molaren betrug in der Interventionsgruppe 0,02, in der Interventionsgruppe „on demand“ 0,4 und in der Kontrollgruppe 0,7.

6.2.3 Hygienezustand

Im Rahmen der Mundgesundheitsaufklärung und -unterweisung wurden die Schüler der Interventionsgruppen auch auf die Bedeutung der allgemeinen Körperhygiene wie Fingernägel schneiden, Hände waschen etc. hingewiesen. Angeregt durch das Präventionsprogramm verbesserte sich die Wasserversorgung einiger Schulen. Die wenig aufwendige Erweiterung der Mundhygieneunterweisung um allgemeine Hygieneprinzipien und die Bereitstellung von Wasser zeigten messbare Auswirkungen auf die Körperhygiene der Schüler. In der Abschlussevaluation wurden drei Hygieneparameter untersucht: 1. die Sauberkeit der Fingernägel, 2. der Befall mit Kopfläusen und 3. die Anwesenheit von hygienebedingten Hautkrankheiten. Die Prävalenz sämtlicher Parameter war in der Interventionsgruppe am niedrigsten und in der Kontrollgruppe am höchsten (Abbildung 5.7). Interessant war die Korrelation des allgemeinen Hygienezustandes mit der Mundgesundheitssituation der Schüler. Kinder mit mangelhafter Körperhygiene (alle drei Hygieneparameter positiv) hatten im Vergleich zu jenen mit zufrieden stellender Hygiene (alle drei Parameter negativ) statistisch ein um den Faktor 2,3 erhöhtes Risiko unter dentogenen Infektionen zu leiden. Der PUFA-Index war bei den Schülern mit unzureichender Körperhygiene signifikant höher als bei solchen mit guter Körperhygiene (0,9 versus 0,3; $p=0,000$). Da die Körperhygiene kein Bestandteil der Kariesätiologie ist, ist das erhöhte Risiko bei schlechter Körperhygiene an dentogenen Infektionen zu leiden nicht auf eine kausale Abhängigkeit zurückzuführen. Vielmehr scheinen soziale Faktoren dafür verantwortlich zu sein. Zahn- und Mundpflege sind Bestandteil der Gesamtkörperhygiene und werden in bestimmten sozialen Schichten gemeinsam mit ihr vernachlässigt (Yee und Sheiham 2004), worin das gemeinsame Auftreten eines hohen Kariesbefalls und in der Folge dentogenen Infektionen und unzureichender Körperhygiene zumindest teilweise begründet sein könnte. In vielen Populationen, dies gilt für Entwicklungs- und Industrieländer, wurde ein Zusammenhang zwischen Kariesbefall und sozioökonomischem Hintergrund nachgewiesen: Kinder, die in Familien mit geringem Einkommen leben, haben signifikant mehr Karies als Kinder aus besser situierten Familien (Blinkhorn 1982, Treasure und Dever 1994, Schou und Uitenbrook 1995, Watt und Sheiham 1999, Chu et al. 1999, Honkala et al. 2001, Slade 2001, Kühnisch et al. 2003, Ratnayake und Ekanayake 2005, Heinrich-Weltzien et al. 2007). Dieser Zusammenhang gilt nicht nur für die orale sondern auch für die Allgemeingesundheit (Wilkinson und Marmot 2003). Studien, die die sozialen Determinanten der ungleichen Krankheitsverteilung untersuchten, zeichneten

psychologische, ökonomische, politische und umweltbezogene Faktoren dafür verantwortlich (Jong-Wook 2005). In Ländern wie den Philippinen ist der Großteil der Bevölkerung von Armut betroffen. Karies, Infektionskrankheiten (Diarrhöen, Pneumonien) und die mit Armut assoziierten Erkrankungen (poverty related diseases: AIDS, Malaria, Tuberkulose) sind weit verbreitet (siehe 3.2.1). In der Vergangenheit wurden Mundgesundheitsprogramme zumeist isoliert von Programmen zur Verbesserung der Allgemeingesundheit eingeführt (Watt 2007). Da viele Erkrankungen jedoch gemeinsame Risikofaktoren aufweisen, stellt die Einführung spezifischer Gesundheitsprogramme eine Vervielfachung der Anstrengungen und Verschwendung wertvoller Ressourcen dar. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurde der Common Risk Factor Approach (Grabauskas 1987, Sheiham und Watt 2000) entwickelt. Er beschreibt die Förderung der Allgemeingesundheit durch die Kontrolle einiger weniger Risikofaktoren. Es konnte nachgewiesen werden, dass unausgewogene Ernährung, unzureichende Hygiene, Tabak- und Alkoholkonsum und Stress negativen Einfluss auf die orale Gesundheit haben; sie wurden als Risikofaktoren für Erkrankungen wie die Parodontitis und Mundschleimhautkarzinome identifiziert (Monteiro da Silva et al. 1995, La Vecchia et al. 1997, Firatli 1997, Johnson und Bain 2000, Müller 2000). Gleichzeitig sind sie Risikofaktoren für andere chronische Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes mellitus (Wild und Byrne 2006). Die Adaptation an eine gesunde Ernährungsweise würde sich positiv auf die Mundgesundheit, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes auswirken. Dieser Ansatz ist bei geringem Kosteneinsatz effektiver und effizienter als spezifische Ansätze für die adressierten Erkrankungen (Kwan et al. 2005).

6.3 Anwendbarkeit der Programmkomponenten in den Philippinen

In der Diskussion um Mundgesundheitsprogramme für Entwicklungsländer fordern Experten deren Eignung, Durchführbarkeit und Nachhaltigkeit (Frencken et al. 2002).

Der Begriff Eignung beschreibt, dass die Programmkomponenten auf die lokalen Gegebenheiten zugeschnitten sein müssen. Ein zahnärztliches Betreuungssystem ist für eine Population nur dann geeignet, wenn es speziell auf ihre Bedürfnisse ausgerichtet ist. Diese müssen sie im Vorfeld erfasst und differenziert ausgewertet werden, sodass der subjektive vom normativen Betreuungsbedarf abgegrenzt und die tatsächliche Nachfrage nach zahnärztlichen Interventionsmaßnahmen ermittelt werden kann (Ekanayake et al. 2001, Frencken et al. 2002). Untersuchungen aus Burkina Faso (Varenne et al. 2005), Tansania (van Palenstein Helderma und Nathoo 1990), Sri Lanka (Warnakulasuriya 1985, Ekanayake et al. 2001) und China (Du et al. 2000) unterstützen die Hypothese, dass Menschen in Entwicklungsländern den Zahnarzt aufsuchen, wenn sie unter akuten Schmerzen leiden. Die Inanspruchnahme der Gesundheitsfürsorge hängt unter anderem auch davon ab, wie der Patient seine Krankheit wahrnimmt, ihr gegenübersteht, wie sie ihn in seinem täglichen Tun beeinträchtigt und ob er weiterhin erwerbsfähig ist (Sheiham et al. 1982). Eine Betreuungsstrategie mit kurativer Ausrichtung wie sie in den Industrieländern dominiert und sich vorrangig am normativen Betreuungsbedarf orientiert, ist nicht nur nicht finanzierbar, sondern auf Grund der Sozialisation und der Mentalität der Menschen in Entwicklungsländern auch nicht angemessen (Frencken et al. 2002, Baelum et al. 2007).

Durchführbar sind solche Interventionsmaßnahmen, denen die lokalen Rahmenbedingungen (Gesetze, Kapazitäten, Finanzen) nicht entgegenstehen. Der hohen Kariesverbreitung und dem sich daraus ergebenden Behandlungsbedarf stehen in den Philippinen finanzielle und personelle Einschränkungen gegenüber. In Populationen mit hohem Kariesbefall und begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen ist der Anspruch alle kariösen Läsionen kurativ zu versorgen unrealistisch. Insofern wird ein präventiv ausgerichteter Betreuungsansatz, von dem die gesamte Bevölkerung profitieren kann, gefordert (Benzian und Holmgren 2006).

Nachhaltigkeit bedeutet die langfristige Etablierung der geplanten Interventionsmaßnahmen. Die Nachhaltigkeit von Präventionsprogrammen ist u.a. nur durch eine gesicherte Finanzierbarkeit durch landeseigene Mittel, unabhängig von internationalen Geldgebern, zu erreichen. Programme sollten daher zunächst im Rahmen von Pilotprojekten implementiert und anschließend hinsichtlich der Kosten und Effektivität evaluiert

werden. Bestätigt die Evaluation die geschätzten finanziellen Aufwendungen und ist die Strategie der Implementierung erfolgreich, dann steht einer Programmeinführung auf nationaler Ebene nichts entgegen. Bei der Implementierung ist die Nutzung und Stärkung vorhandener Strukturen (z.B. philippinischer schulzahnärztlicher Dienst) anzustreben (Frencken et al. 2002).

Die drei Grundanforderungen der Eignung, Durchführbarkeit und Nachhaltigkeit müssen für jedes Land individuell definiert werden (Frencken et al. 2002).

Mit dem BPOC (Frencken et al. 2002) und EPOC (Benzian und Holmgren 2006) liegen zwei Mundgesundheitskonzepte für Entwicklungsländer vor. Die Komponenten dieser Konzepte sollen nachfolgend anhand der vorliegenden Ergebnisse und vor dem Hintergrund der aktuellen Literatur hinsichtlich ihrer Eignung, Durchführbarkeit und Nachhaltigkeit bewertet werden, um Schlussfolgerungen für Mundgesundheitsstrategien für die Philippinen abzuleiten.

6.3.1 Oral Health Promotion (OHP)

„Oral Health Promotion“ (Mundgesundheitsförderung) ist Bestandteil des BPOC und des EPOC. Mundgesundheitsförderung wird als „Public Health-Aktionen mit dem Ziel, durch Verhaltens- und Bildungsmaßnahmen sowie durch die Einleitung sozioökonomischer, gesetzlicher, steuerlicher, umweltbezogener und sozialer Maßnahmen die Mundgesundheit zu schützen oder zu verbessern sowie das orale Wohlbefinden zu erhöhen“ definiert (Sheiham 2005). Strategien zur Umsetzung der (Mund-)Gesundheitsförderung wurden auf der ersten internationalen Konferenz der WHO für „Health Promotion“ in Ottawa, Kanada entwickelt (WHO 1986). Alle Maßnahmen, die zu einem gesundheitsfördernden Umfeld führen, die helfen, die persönlichen, gesundheitsfördernden Fähigkeiten des Einzelnen zu entwickeln, und Maßnahmen, die dazu führen, dass gesündere Produkte oder Tätigkeiten den weniger gesunden vorgezogen werden („to make the healthy choices the easy choices“), sind Instrumente der OHP.

Politische Entscheidungen wie die Einführung des Rauchverbotes in öffentlichen Gebäuden und Gaststätten in Deutschland sind gesundheitsfördernde Maßnahmen, da sie die Lebens- und Arbeitsbedingungen gesundheitszuträglicher gestalten. So könnte auch ein Verbot des Verzehrs von Süßigkeiten und Softdrinks in Schulen eine gesundheitsfördernde Maßnahme sein. Im Rahmen der schulischen Präventionsprogramme wurden ebenfalls Maßnahmen, die der OHP zuzuordnen sind, durchgeführt. So

wurde durch eine gezielte Ernährungsberatung der Eltern und Lehrer versucht, auf das Nahrungsangebot des Schulkiosks Einfluss zu nehmen. Es sollte vermehrt Obst und Gemüse zu einem günstigen Preis als Alternative zu süßen Snacks angeboten werden. Bedauerlicherweise war die Unterstützung durch das Schulpersonal gering, die Änderungsvorschläge wurden kaum umgesetzt.

„Oral Health Education“ (OHE) ist inhaltlich klar von „Oral Health Promotion“ (OHP) abgegrenzt (Watt und Fuller 1999). OHE impliziert lediglich die Wissensvermittlung über die Entstehung von oralen Erkrankungen und ihre Vermeidung sowie das aktive Erlernen von Mundhygienemaßnahmen. OHE ist Bestandteil der OHP (Watt und Fuller 1999). Untersuchungen zur Effektivität von OHE zeigten, dass eine Mundgesundheitsaufklärung die individuelle Mundhygiene lediglich kurzfristig positiv beeinflusst, auf lange Sicht aber keine Veränderungen der Gewohnheiten nachweisbar sind (Brown 1994, Kay und Locker 1996). Wenn es nicht gelingt, Einfluss auf das soziale Umfeld zu nehmen und die Rahmenbedingungen, die die persönlichen Entscheidungen beeinflussen, zu verändern und Verhaltensweisen zu formen, die auch im Laufe des Lebens beibehalten werden, haben gesundheitsfördernde Programme keine langfristigen Effekte (Watt und Fuller 1999, Watt 2007). In den Interventionsgruppen wurde das Zähneputzen in der Schule als tägliches Ritual eingeführt. Die Zahnbürsten wurden in den Klassenräumen aufbewahrt und waren zusammen mit der Zahnpaste verfügbar. Durch die tägliche routinemäßige Ausübung des Zähneputzens sollte diese Hygienemaßnahme in den Alltag der Schüler integriert werden. Ziel war es, den Schülern das Gefühl einer sauberen Mundhöhle und von plaquefreien Zähnen nahezubringen und die Mundhygiene als Bestandteil ihrer täglichen Körperhygiene zu etablieren.

OHP scheint ein für die Philippinen und andere Entwicklungsländer geeignetes Instrument, um mit Unterstützung von Politik, Wirtschaft (z.B. Zahnpastaindustrie) und Gesundheitsstrategen die sozialen Determinanten, die die Allgemein- und Mundgesundheit determinieren, zu verändern.

6.3.2 Fluoride

Eine Vielzahl randomisierter, kontrollierter Studien belegt den kariesprotektiven Effekt lokal verabreichter Fluoride (Marinho et al. 2003a, 2003b). Die wichtigsten zugrunde liegenden Wirkmechanismen sind neben der Hemmung der Demineralisation und Förderung der Remineralisation des Zahnschmelzes die Hemmung der Säureproduktion kariogener Mikroorganismen (Fischer et al. 1995, Featherstone 2000).

Fluoride werden zur Kariesprävention auf Populationsebene (z.B. Trinkwasser- und Salzfluoridierung), individuell (z.B. Zahnpaste, Fluoridtabletten) und professionell (z.B. Fluoridlacke und andere hochkonzentrierte Präparate) eingesetzt. Applikationsmöglichkeiten im Bereich des öffentlichen Gesundheitsdienstes sind die Trinkwasser-, Salz- oder Milchfluoridierung sowie die Entwicklung und Verbreitung *bezahlbarer* Fluoridzahnpasten (Bratthall et al. 1996, Frencken et al. 2002, Jones et al. 2005). In vielen Entwicklungsländern fehlt der Zugang zu einer optimalen Fluoridexposition (Yee et al. 2006). Nach Schätzungen benutzen weltweit 500 Millionen Menschen Fluoridzahnpasten, 210 Millionen haben Zugang zu fluoridiertem Trinkwasser, 40 Millionen zu fluoridiertem Speisesalz und 60 Millionen profitieren von fluoridhaltigen Mundspüllösungen (Petersen 2003). Berücksichtigt man die geschätzte Weltbevölkerung von 6,5 Milliarden Menschen im Jahr 2005 und die Tatsache, dass Menschen mit Zugang zu fluoridiertem Trinkwasser oder Speisesalz auch Fluoridzahnpasten benutzen, so kann angenommen werden, dass nur 10% der Weltbevölkerung von der kariespräventiven Wirksamkeit der Fluoride profitieren (Goldman et al. 2008). Daher sind große Anstrengungen notwendig, um deutlich mehr Menschen den Zugang zur effektivsten kariespräventiven Maßnahme zu ermöglichen (Clarkson 2000). Auch in den Philippinen sind Fluoride zur Kariesprophylaxe auf Grund der hohen Preise von Fluoridzahnpasten und einer fehlenden Trinkwasser- und Speisesalzfluoridierung nur der wohlhabenden sozialen Schicht zugänglich.

Gegenüber anderen Fluoridierungsmaßnahmen hat das Zähneputzen mit Fluoridzahnpasten den wesentlichen Vorteil, durch die Entfernung des Biofilms auf der Zahnoberfläche auch die parodontale Gesundheit zu fördern (Hugoson et al. 1998, Kalsbeek et al. 2000). Das Zähneputzen mit Fluoridzahnpasten wird daher für die Entwicklungsländer als kariespräventive Public Health-Maßnahme der ersten Wahl angesehen (Frencken et al. 2002). In vielen non-EME-Ländern (EME - Established Market Economy) sind Fluoridzahnpasten aber so teuer, dass sie niedrigen sozialen Bevölkerungsschichten nicht zugänglich sind (Pakhomov 1999). Goldman et al. (2008) untersuchten die Bezahlbarkeit von Fluoridzahnpasten in verschiedenen Ländern. Die Autoren beobachteten, dass der prozentuale Anteil der Haushaltsausgaben, der für den Kauf von Fluoridzahnpasten benötigt wurde, mit sinkenden Gesamtausgaben der Haushalte anstieg. Das heißt, dass in armen Ländern ein höherer Anteil des Haushaltsbudgets zum Kauf von Fluoridzahnpasten aufgebracht werden musste als in wohlhabenden Ländern. Die Zahlen variierten von 0,02% der jährlichen Haushaltsausgaben in England bis 4% in Sambia. Die WHO

hat daher alle Länder aufgerufen, eine bezahlbare Fluoridzahnpaste (AFT) auf den nationalen Markt zu bringen (WHO 1994, Petersen 2003, Petersen und Lennon 2004). In Indonesien ist es gelungen, mit einer im Land produzierten preiswerten Fluoridzahnpaste ein effektives Zahnputzprogramm zu etablieren (Adyatmaka et al. 1998). In Nepal wurde der innerhalb von 5 Jahren beobachtete Kariesrückgang von 38% auf die Einführung bezahlbarer Fluoridzahnpasten zurückgeführt (Yee et al. 2006). Die Definition des Preises einer bezahlbaren Fluoridzahnpaste ist nicht möglich, da die wirtschaftliche Situation von Land zu Land variiert. Um eine möglichst flächendeckende Verbreitung und Anwendung zu gewährleisten, sollte die Fluoridzahnpaste nur so viel kosten, dass sie auch von Familien mit geringem Einkommen konsumiert werden kann (Jones et al. 2005, Goldman et al. 2008). Dazu können Zahnpastahersteller und Politiker beitragen, indem Fluoridzahnpasten von der Versteuerungspflicht befreit werden (WHO 1994, Petersen 2003, Goldman et al. 2008).

Die Angaben zur optimalen Fluoridkonzentration von Fluoridzahnpasten schwanken zwischen 1000 und 1500 ppm F⁻ (Gülzow et al. 2004, van Loveren et al. 2005). Der nachgewiesenen Dosis-Wirkungs-Beziehung bei der Kariesreduktion steht dabei die steigende Fluoroseinzidenz mit zunehmender Fluoridkonzentration gegenüber (van Loveren et al. 2005, Gülzow et al. 2002). Stephen et al. (1988) berechneten im Bereich von 1000 bis 2500 ppm F⁻ für die Erhöhung der Fluoridkonzentration um jeweils 500 ppm F⁻ eine kumulative Kariesreduktion von 6%. O'Mullane et al. (1997) bestätigten diese Aussage. Schüler, die über einen Zeitraum von drei Jahren mit einer 1500 ppm NaF Zahnpaste putzten, hatten im Vergleich zu Schülern, die eine 1000 ppm NaF Zahnpaste verwandten, einen um 6% geringeren Karieszuwachs. Auch Mitropoulos et al. (1984) und Koch et al. (1990) bestätigten die steigende Wirksamkeit von Fluoridzahnpasten bei zunehmender Fluoridkonzentration. Nach Ansicht von van Loveren et al. (2005) ist es nicht möglich, eine Definition für eine optimale Fluoridkonzentration zu geben, da die Fluorose in Abhängigkeit vom Alter und der individuellen Anwendungsweise der Zahnpaste auftritt. Die Autoren empfehlen für eine Fluoridzahnpaste, die in einer gesamten Population zur Anwendung kommen soll, eine Konzentration von 1000 ppm F⁻. Um eine optimale Wirksamkeit zu gewährleisten, sollte das gesamte Fluorid in seiner frei ionisierbaren Form vorliegen (van Loveren et al. 2005).

Ebenso wie die weite Verbreitung von Fluoridzahnpasten ist vor dem Hintergrund zu niedriger Fluoridkonzentrationen deren Qualitätskontrolle erforderlich. 13 der 101 durch van Loveren et al. (2005) getesteten Zahnpasten wurden in den Philippinen

erworben. Von diesen wiesen 6 einen Fluoridgehalt von weniger als 1000 ppm F⁻ auf. Damit wurde die kariesprotektive Wirkung des Zähneputzens nicht voll ausgeschöpft und im Falle sehr geringer Konzentrationen sogar fraglich (van Loveren et al. 2005).

Im Rahmen der vorgestellten schulischen Präventionsprogramme für philippinische Grundschüler wäre der Erwerb und die Bereitstellung der verwandten Fluoridzahnpaste ohne die Subventionierung durch die NGO „Ärzte für die Dritte Welt“ seitens der Eltern nicht möglich gewesen. Daher wurden in den vergangenen Jahren große Anstrengungen unternommen, um in Kooperation mit einem lokalen Zahnpastahersteller eine preiswerte und qualitativ hochwertige Fluoridzahnpaste zu entwickeln. Die WHO-Kollaborationszentren in Jena, Deutschland und in Nijmegen, Niederlande, überwachten die Entwicklung. Diese Fluoridzahnpaste enthält 1000 ppm F⁻ und ist in hygienischen Dispensern mit einem Fassungsvermögen von 500 ml in den öffentlichen Grundschulen seit Januar 2008 im Einsatz. Die Kosten für die Fluoridzahnpaste und eine Zahnbürste guter Qualität (eine Zahnbürste pro Jahr) belaufen sich pro Kind und Jahr auf 16 PhP (circa 0,26 €) (Monse, persönliche Mitteilung). Damit sind eine gute Kosten-Nutzen-Relation und die Bezahlbarkeit auch für arme Menschen gegeben.

Auf Grund der klaren Evidenz von Fluoridzahnpasten zur Kariesprävention (Murray et al. 1991, Twetman et al. 2003, Marinho et al. 2003a, Gülzow et al. 2004) wurde das tägliche Zähneputzen mit einer bezahlbaren Fluoridzahnpaste als wesentliche kariesprotektive Maßnahme im BPOC (Frencken et al. 2002) und EPOC (Benzian und Holmgren 2006) festgeschrieben. In den schulischen Präventionsprogrammen für die philippinischen Grundschüler wurde das tägliche Zähneputzen mit einer Fluoridzahnpaste in den Schulalltag integriert. Die flächendeckende Einführung dieser kariespräventiven Maßnahme dürfte in den Philippinen geeignet, durchführbar und nachhaltig sein und muss in ein nationales Mundgesundheitskonzept integriert werden.

Das umfassende schulische Präventionsprogramm der Interventionsgruppe beinhaltete die dreimal jährliche Applikation eines Fluoridlacks (Fluorprotector[®], Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit belegen die Effektivität dieser kariespräventiven Maßnahme unter Feldbedingungen. Die klinische Wirksamkeit von Fluoridlacken bei professioneller Applikation wurde durch eine Vielzahl von Studien belegt (Marinho et al. 2003b, Gülzow et al. 2004). Die Kariesreduktion, die durch Fluoridlackapplikation erreicht werden kann, beträgt 46% im permanenten und 33% im Milchgebiss (Marinho et al. 2003b). Da der Zugang zu einer zahnärztlichen Betreuung in den Philippinen limitiert ist, spielen professionell applizierte Fluoride keine Rolle. Im

Rahmen von schulischen Mundgesundheitsprogrammen muss die Fluoridlackanwendung auf Grund der Kosten kritisch gesehen werden. Während die Anwendbarkeit eines Fluoridlacks unter Feldbedingungen durch angeleitetes Personal und die kariespräventive Wirksamkeit durch die vorliegende Untersuchung belegt werden konnten, stehen jedoch die unzureichenden finanziellen Mittel einem breiten Einsatz von Fluoridlacken entgegen. So dürften sich die Materialkosten pro Anwendung und Kind auf etwa 1,0 € belaufen.

Eine Fluoridlackapplikation ist auf nationaler Ebene nicht durchführbar. Finanzielle Gesichtspunkte dürften im Wesentlichen dafür verantwortlich sein, dass diese Präventionsmaßnahme keine Berücksichtigung im BPOC und EPOC fand.

6.3.3 Atraumatic Restorative Treatment (ART)/ Manual Restorative Treatment (MRT)

Die „Atraumatic Restorative Treatment“ (ART) beinhaltet die Kariesexkavation mit Handinstrumenten und das anschließende Füllen der Kavität sowie der angrenzenden Fissuren mit einem fluoridfreisetzenden Glassionomerzement (Frencken et al. 1996). Die klinische Anwendbarkeit dieses Verfahrens ist gut dokumentiert. Van't Hof et al. (2006) bestätigten hohe Überlebensraten der ART-Restaurationen von bis zu 97% nach 1-jähriger und bis zu 72% nach 6-jähriger Liegedauer. In neueren Untersuchungen konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Überlebensrate von traditionell gelegten Amalgamfüllungen und in ART-Technik gelegten Füllungen ermittelt werden (Frencken et al. 2004).

Bei Schülern der Interventionsgruppe wurden kariöse Läsionen, die dem Exkavator zugänglich waren und die Pulpa noch nicht erreicht hatten, unter Verwendung von Amalgam als Füllungsmaterial restaurativ versorgt. Die ersten Molaren, die am häufigsten restaurativ behandelten Zähne, zeigten in der Interventionsgruppe einen signifikant geringeren flächenbezogenen Kariesbefall als in der Interventionsgruppe „on demand“ und der Kontrollgruppe. Ergebnisse zur Überlebensrate der MRT-Restaurationen in dieser Population zeigten, dass 93% der Füllungen nach 2-jähriger Liegedauer klinisch intakt waren (Monse-Schneider et al. 2003). Es wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Überlebensrate zwischen Füllungen, die von Zahnärzten oder Health Worker gelegten wurden, festgestellt. Amalgam kann daher bei Kindern mit hohem Kariesbefall als ein unter Feldbedingungen einsetzbares Füllungsmaterial bewertet werden. Es sind weitere Studien nötig, die den Zustand der Füllungen nach längerer

Liegedauer untersuchen, um Aussagen über den Langzeiterfolg treffen zu können.

Die im Vergleich zum konventionellen restaurativen Ansatz geringeren Kosten der ART-/ MRT-Behandlung durch den Verzicht auf eine Dentaleinheit, die universelle Einsetzbarkeit durch leicht zu transportierende Instrumente und die Unabhängigkeit von Elektrizität machen diese Behandlungsweise attraktiv für den Einsatz in Entwicklungsländern.

Während ART als eine wesentliche Komponente im BPOC (Frencken et al. 2002) verankert ist, wurde im EPOC auf Grund finanzieller Aspekte auf diese verzichtet (Benzian und Holmgren 2006). Bei der Planung von Mundgesundheitskonzepten für Entwicklungsländer ist vor dem Hintergrund limitierter Ressourcen die Frage nach den Kosten der restaurativen Behandlung des Kariesbefalls zu stellen (Yee und Sheiham 2004). Yee und Sheiham (2002) schätzten die Kosten der restaurativen Behandlung in Entwicklungsländern. Dazu berechneten sie zunächst den mittleren DMFT 12-Jähriger aus 45 Niedriglohnländern, dieser betrug 1,9 DMFT. Auf der Grundlage kariesepidemiologischer Kenntnisse ist es bei bekanntem DMFT der 12-Jährigen möglich, den prospektiven und retrospektiven Kariesbefall, also den DMFT für jede Altersgruppe zu berechnen (Yee und Sheiham 2002). Unter Annahme unterschiedlicher jährlicher Fehlerraten von Amalgamfüllungen (7%, 10%, 15%) berechneten sie die Kosten der restaurativen Behandlung unter Berücksichtigung der Kosten von Füllungserneuerungen für Kinder im Alter von 6 bis 18 Jahren. Bei Annahme einer jährlichen Fehlerrate der Amalgamfüllungen von 7% betrugen die Behandlungskosten für 1000 Kinder 1024 £. Diese Summe überstieg bei Hochrechnung der Behandlungskosten für die kindliche Bevölkerung zum Zeitpunkt der Berechnung (2002) in 15 Niedriglohnländern die gesamten Gesundheitsausgaben des öffentlichen Gesundheitswesens für die kindliche Population. Eine Fehlerrate von 10% erhöhte die Kosten auf 1461 £ und bei einem Füllungsversagen von 15% pro Jahr betrugen sie 2224 £. Diese Beträge waren höher als die öffentlichen Gesundheitsausgaben für Kinder in 23 bzw. 29 Niedriglohnländern (Yee und Sheiham 2002). Bei den bestehenden Gesundheitsproblemen in den Entwicklungsländern wie hoher Säuglings-, Kinder- und Müttersterblichkeit, hoher Inzidenz von Infektionskrankheiten und unzulänglichen Immunisierungsraten ist klar, dass die restaurative Behandlung kariöser Läsionen keine Priorität besitzt. Wenn der Behandlungsbedarf erfasst und zahnärztliche Leistungen geplant werden, müssen die verfügbaren Ressourcen Berücksichtigung finden. Sind diese limitiert und in naher Zukunft auch nicht wesentlich erweiterbar, dann ist die Planung nicht bezahlbarer zahnärztlicher

Interventionen unethisch (Yee 2007). Die Autoren des EPOC vertreten ebenfalls den Standpunkt, dass die Kostenberechnung vor der Implementierung jedweder Interventionsmaßnahmen eine wesentliche Grundvoraussetzung ist (Benzian und Holmgren 2006). Insofern ist der Verzicht auf die ART-Komponente im EPOC eine Konsequenz aus der wirtschaftlichen Situation vieler Entwicklungsländer. Die Autoren merken jedoch an, dass die ART-Komponente nach erfolgreicher Einführung des EPOC und bei Verfügbarkeit weiterer finanzieller Mittel in ein nationales Gesundheitsprogramm aufgenommen werden kann.

Trotz nachgewiesener Eignung unter Feldbedingungen und dokumentierter kariespräventiver Erfolge kann ART bzw. MRT zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht Bestandteil eines philippinischen Mundgesundheitsprogramms sein. Die restaurative Kariestherapie ist auf Grund fehlender finanzieller und personeller Ressourcen nicht bezahlbar.

6.3.4 Oral Urgent Treatment (OUT)

OUT wird im BPOC (Frencken et al. 2002) als Maßnahmen zur Schmerzbeseitigung, Infektionskontrolle und Traumamanagement definiert. Es umfasst die Extraktion kariös zerstörter, parodontal insuffizienter oder traumatisch geschädigter und Schmerzen verursachender Zähne, ebenso wie die Abszessspaltung und Versorgung von orofazialen traumatischen Verletzungen (Frencken et al. 2002). Im EPOC ist OUT ebenfalls als wesentliche Komponente einer zahnärztlichen Grundversorgung verankert (Benzian und Holmgren 2006). Nach oben genannter Definition sind die im Rahmen der Präventionsprogramme durchgeführten Extraktionen als OUT zu bezeichnen, weil sie der Schmerzbeseitigung und Infektionskontrolle dienen.

Ein gesicherter Zugang der gesamten philippinischen Bevölkerung zu einer Schmerzbehandlung ist auf Grund der hohen Prävalenz von Zahnschmerzen wünschenswert. Bei einer Befragung im Rahmen der nationalen Mundgesundheitsstudie berichteten 16% der 12-jährigen Schüler zum Zeitpunkt der Befragung ein Problem in ihrer Mundhöhle zu haben (Department of Education, Philippines 2008). Diese Kinder hatten im Vergleich zu denjenigen, die die Frage verneinten, einen fast doppelt so hohen PUFA (1,5 versus 0,9). Dies zeigt, dass Kinder mit fortgeschrittenen kariösen Läsionen Symptome wie Schmerzen, Unwohlsein oder Funktionseinschränkungen aufweisen. Auch Slade et al. (1996), Slade (2001) und Ratnayake und Ekanayake (2005) fanden einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Kariesbefall und dem Auftreten von Schmerzen in der Mundhöhle. Slade (2001) ermittelte bei Kindern verschiedener Länder Prävalenz von

Zahnschmerzen zwischen 5 und 33%; neben den akuten Beschwerden fand auch eine Schmerzanamnese innerhalb der letzten Monate Berücksichtigung in dieser Erfassung.

In den Philippinen ist eine zahnärztliche (Schmerz-)Behandlung vielen Menschen verwehrt. Die vorrangig nur in Städten mögliche Behandlung durch niedergelassene Zahnärzte ist für den Großteil der Bevölkerung unbezahlbar (Monse und Yanga-Mabunga 2007). Nach unterschiedlichen Quellen gibt es in den Philippinen 8.500 bis 17.500 Zahnärzte (Mabunga und Parajas 1999, WHO 2007f). Danach lässt sich ein Zahnarzt-Patienten-Verhältnis von 0,1 bis 0,2 Zahnärzten je 1000 Einwohner berechnen; in Deutschland beträgt dieses 0,8 Zahnärzte je 1000 Einwohner (WHO 2007e). Für den Zugang der mittellosen Bevölkerung zu zahnärztlichen Versorgungsleistungen spielt dieses Verhältnis eine untergeordnete Rolle, da die Behandlung bei niedergelassenen Zahnärzten eine liquide Finanzsituation voraussetzt. Bedeutender ist daher die Zahl der im öffentlichen Gesundheitsdienst arbeitenden Zahnärzte, die mit 1900 Zahnärzten angegeben wird (National Statistical Coordination Board, Philippines 2004d). Der Besuch von Zahnärzten des öffentlichen Gesundheitsdienstes ist für viele Menschen die einzige Möglichkeit eine Schmerzbehandlung zu erhalten, die jedoch häufig nicht unproblematisch ist. So werden in der Regel grundsätzliche Hygieneanforderungen wie Instrumentensterilisation und Handschuhwechsel zwischen Patienten nicht umgesetzt. Bei weiter Verbreitung von Hepatitiden und unbekannter HIV-Prävalenz ist das Risiko einer Infektionsübertragung bei solch einer Behandlungsweise hoch.

So wünschenswert und notwendig der Zugang zu einer sicheren Schmerzbehandlung in der philippinischen Bevölkerung ist, kann er derzeit jedoch auf Grund fehlender Ressourcen nur in sehr begrenztem Umfang ermöglicht werden.

7 Schlussfolgerungen

Die Evaluation eines umfassenden (Interventionsgruppe) und eines reduzierten schulischen Präventionsprogramms (Interventionsgruppe „on demand“) für philippinische Grundschüler zeigte eine positive Beeinflussung der Mundgesundheit der einbezogenen Schüler im Vergleich zu einer zahnärztlich unbetreuten Kontrollgruppe. So wurden insbesondere deutliche Unterschiede im zahnflächenbezogenen Kariesbefall sowie der Prävalenz und Schwere dentogener Infektionen zwischen betreuten und unbetreuten Schülern sichtbar.

Trotz der nachgewiesenen Effizienz muss die Eignung beider Präventionsprogramme für eine flächendeckende Einführung in den Philippinen in Frage gestellt werden, da sie einer kritischen Betrachtung unter dem Blickwinkel der Eignung, Durchführbarkeit und Nachhaltigkeit nicht standhalten.

Ein nachhaltig wirksames Mundgesundheitsprogramm muss sich an den vorhandenen finanziellen und personellen Ressourcen orientieren. Die philippinische Regierung steht vor der schwierigen Aufgabe, einer desolaten Mundgesundheitssituation mit nur sehr begrenzten finanziellen Mitteln begegnen zu können. Gemäß den Vorgaben des EPOC müssen zunächst die zur Verfügung stehenden Mittel kalkuliert werden. Erst danach können die damit möglichen Interventionen nach einer weiteren Kostenberechnung festgelegt werden. Ein kurativer Betreuungsansatz ist bei der hohen Kariesprävalenz, den hohen Behandlungskosten und knappen finanziellen Ressourcen nicht vertretbar. Langfristige Verbesserungen des Gesundheitszustandes einer Bevölkerung werden nicht erreicht, indem die Folgen der Erkrankung behandelt werden, sondern dadurch, dass der Erkrankung präventiv begegnet wird (Yee und Sheiham 2004). Prävention ist der einzig mögliche Weg in eine gesündere Zukunft.

Das von der FDI konzipierte EPOC ist als Rahmenplan bei der Entwicklung eines nationalen Mundgesundheitskonzeptes für die Philippinen geeignet. Auf der Grundlage der Erfahrungen und Erkenntnisse aus der vorliegenden Untersuchung erfolgt die Festlegung sinnvoller Interventionsmaßnahmen:

1. OHP als erste Komponente des EPOC bedarf eines sektorübergreifenden Einsatzes, um die Rahmenbedingungen für eine effektive Kariesprävention zu verbessern. Die Integration des täglichen Zähneputzens in das offizielle Curriculum der Grundschulen ist eine beispielhafte gesetzliche Maßnahme, die einer Präventions-

strategie den Weg ebnet. Ebenso wären ein Verkaufsverbot von Süßigkeiten und Softdrinks an öffentlichen Schulen und die Steuerbefreiung von fluoridierten Zahnpasten denkbare und sinnvolle Public Health-Maßnahmen. Politiker und Entscheidungsträger sind gleichermaßen gefordert, um mit den Instrumenten der OHP die Umsetzung erfolgreicher Präventionsstrategien zu ermöglichen und zu stärken.

2. Die zweite Komponente des EPOC, die tägliche Anwendung einer bezahlbaren und qualitativ hochwertigen Zahnpaste mit ausreichendem Fluoridgehalt, sollte flächendeckend umgesetzt werden. Eine bezahlbare Fluoridzahnpaste ist in den Philippinen seit dem Jahr 2007 verfügbar. Ihr Einsatz im Rahmen von zahnärztlichen Präventionsprogrammen in Grundschulen und Kindergärten (day care centres) ist ein wichtiger Baustein eines philippinischen EPOC.
3. Ein sicherer Zugang zur Schmerzbehandlung (OUT), der dritten Komponente des EPOC, kann zum derzeitigen Zeitpunkt in den Philippinen nicht sichergestellt werden. Gegenwärtige Anstrengungen sollten sich daher vorrangig auf die Erarbeitung einer Leitlinie zur effektiven Schmerzbehandlung der Grundschulpopulation konzentrieren.
4. Die restaurative Kariestherapie mit Handinstrumenten (ART-/ MRT-Technik) und kostenintensive Präventionsmaßnahmen wie die professionelle Fluoridlackapplikation erwiesen sich unter Feldbedingungen als durchführbar und effektiv. Ihre Integration in ein philippinisches Mundgesundheitsprogramm kann jedoch auf Grund der limitierten personellen und finanziellen Ressourcen nicht befürwortet werden.

Zusammenfassend reflektieren die einzelnen Komponenten eines solchen Mundgesundheitsprogramms den sich gegenwärtig abzeichnenden Paradigmenwechsel bei der Entwicklung von geeigneten Mundgesundheitsstrategien für Entwicklungsländer. Zur zukünftigen Verbesserung der Mundgesundheit auf Bevölkerungsebene muss eine individualisierte, westlich orientierte kurative Betreuungsstrategie zu Gunsten einer evidenzbasierten Präventionsstrategie verlassen werden.

8 Literaturverzeichnis

Acs G, Lodolini G, Kaminsky S, Cisneros GJ. 1992. Effect of nursing caries on body weight in a pediatric population. *Pediatr Dent*, 14(5):302-305.

Acs G, Shulman R, Ng MW, Chussid S. 1999. The effect of dental rehabilitation on the body weight of children with early childhood caries. *Pediatr Dent*, 21(2):109-113.

Addo-Yobo C, Williams SA, Curzon ME. 1991. Dental caries experience in Ghana among 12-year-old urban and rural school children. *Caries Res*, 25(4):311-314.

Adyatmaka A, Sutopo U, Carlsson P, Bratthall D, Pakhomov G. 1998. School-based primary preventive programme for children. Affordable toothpaste as a component in primary oral health care. Experiences from a field trial in Kalimantan Barat, Indonesia. Genf: WHO.

Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J. 1982. Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). *Int Dent J*, 32(2):281-291.

Al-Malik MI, Rehbini YA. 2006. Prevalence of Dental Caries, Severity, and Pattern in Age 6 to 7-Year-old Children in a Selected Community in Saudi Arabia. *J Contemp Dent Pract*, 7(2):46-54.

Al Mosawi A. 1999. Literature Review – Understanding pulpal pain. *Saudi Dent J*, 11(2):74-79.

Ammari AB, Bloch-Zupan A, Ashley PF. 2003. Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1000 ppm or above. *Caries Res*, 37:85–92.

Araojo JR. 2003. Philippine Country Report: School oral health promotion programme [Vortrag]. In: The 2nd Asian Conference on Oral Health Promotion for School Children. Prospectus for our Future Generation. Ayutthaya, Thailand, Februar 2003. Bangkok: Thammasat University.

Ashley PF, Attrill DC, Ellwood RP, Worthington HV, Davies RM. 1999. Toothbrushing Habits and Caries Experience. *Caries Res*, 33:401-402.

Awasthi S, Bundy D. 2007. Intestinal nematode infection and anaemia in developing countries. *BMJ*, 334:1065-1066.

Ayhan H, Suskan E, Yildirim S. 1996. The effect of nursing or rampant caries on height, body weight and head circumference. *J Clin Pediatr Dent*, 20:209-212.

Baelum V, van Palenstein Helderma W, Hugoson A, Yee R. 2007. A global perspective on changes in the burden of caries and periodontitis: implications for dentistry. *J Oral Rehabil*, 34:872–906.

Bajomo AS, Rudolph, MJ, Ogunbodede EO. 2004. Dental caries in 6, 12 and 15 year old Venda children in South Africa. *East Afr Med J*, 81(5):236-243.

Baldo ET, Belizario VY, de Leon WU, Kong HH, Chung DI. 2004. Infection status of intestinal parasites in children living in residential institutions in Metro Manila, The Philippines. *Korean J Parasitol*, 42:67-70.

Bauer WH. 1946. Effect of periapical processes of deciduous teeth on the buds of permanent teeth. *Am J Orthod Oral Surg*, 32:232-241.

Bender IB. 2000. Pulpal pain diagnosis – a review. *J Endod*, 26(3):175-179.

Benzian H, Holmgren C. 2006. Oral Health for less than one dollar: The Essential Package for Oral Care (EPOC). Working Paper for the Millennium Village Project, FDI World Dental Development and Health Promotion Committee.

Bimstein E, Eidelman E, Klein H, Chosack A. 1981. Distribution of caries in different tooth surfaces in 7-year-old children. *Caries Res*, 15:324-330.

Blinkhorn AS. 1982. The Caries Experience and Dietary Habits of Edinburgh Nursery School Children. *Br Dent J*, 152:227-230.

Bratthall D, Hänsel-Petersson G, Sundberg H. 1996. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? *Eur J Oral Sci*, 104:416-422.

Brook I. 2004. Microbiology and management of brain abscess in children. *J Pediatr Neurol*, 2(3):125-130.

Brown LF. 1994. Research in Dental Health Education and Health Promotion: A Review of the Literature. *Health Educ Q*, 21(1):83-102.

Burt BA. 1985. The Future of the Caries Decline. *J Public Health Dent*, 45:261-269.

Carter L, Lowis E. 2007. Death from overwhelming odontogenic sepsis: a case report. *Br Dent J*, 203(5):241-242.

Chan JCY, So FHC, Yu FSH. 1997. Oral health survey on primary school children in Hong Kong. Hong Kong: Department of Health.

Chesters RK, Huntington E, Burchell CK, Stephen KW. 1992. Effect of Oral Care Habits on Caries in Adolescents. *Caries Res*, 26:299-304.

Chestnutt IG, Schäfer F, Jacobson APM, Stephen KW. 1998. The influence of toothbrushing frequency and post-brushing rinsing on caries experience in a caries clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol*, 26:406-411.

Chironga I, Manji F. 1989. Dental caries in 12-year-old urban and rural children in Zimbabwe. *Community Dent Oral Epidemiol*, 17:31-33.

Chu CJ, Fung DSH, Lo ECM. 1999. Dental Caries status of preschool children in Hong Kong. *Br Dent J*, 187(11):616-620.

Clarkson JJ. 2000. International collaborative research on fluoride. *J Dent Res*, 79:893-904.

Crompton DWT, Nesheim MC. 2002. Nutritional impact of intestinal helminthiasis during the human life cycle. *Annu Rev Nutr*, 22:35-59.

Currie WJ, Ho V. 1993. An unexpected death associated with an acute dentoalveolar abscess - report of a case. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 31:296-298.

Department of Education, Philippines. 2007. Basic Education Statistics.

[http://www.deped.gov.ph/cpanel/uploads/issuanceImg/factsheet2007\(Aug31\).pdf](http://www.deped.gov.ph/cpanel/uploads/issuanceImg/factsheet2007(Aug31).pdf).

[Zugriff am 29.12.2007]

Department of Education, Philippines. 2008. National Oral Health Survey. [In Vorb.]

Department of Health, Philippines. 2000.

http://doh.gov.ph/data_stat/html/child_mort.htm. [Zugriff am 12.10.2007]

Du M, Petersen PE, Fan M, Bian Z, Tai B. 2000. Oral health services in PR China as evaluated by dentists and patients. *Int Dent J*, 50:250-256.

Duckworth RM, Knoop DTM, Stephen KW. 1991. Effect of Mouthrinsing after Toothbrushing with a Fluoride Dentifrice on Human Saliva Fluoride Levels. *Caries Res*, 25:287-291.

Dummer PMH, Oliver SJ, Hicks R, Kingdon A, Addy M, Shaw WC. 1990. Factors influencing the initiation of carious lesions in specific tooth surfaces over a 4-year period in children between the ages of 11–12 years and 15–16 years. *J Dent*, 18:190-197.

Ekanayake L, Weerasekare C, Ekanayake N. 2001. Needs and demands for dental care in patients attending the University Dental Hospital in Sri Lanka. *Int Dent J*, 51:67-72.

Evans RW, Lo ECM, Lind OP. 1987. Changes in dental health status in Hong Kong after 25 years of water fluoridation. *Community Dent Health*, 4:383-394.

Ezeamama AE, Friedman JF, Acosta LP, Bellinger DC, Langdon GC, Manalo DL, Olveda RM, Kurtis JD, McGarvey ST. 2005. Helminth infection and cognitive impairment among Filipino children. *Am J Trop Med Hyg*, 72(5):540-548.

Featherstone JDB. 2000. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc*, 131(7):887-899.

Firatli E. 1997. The relation between clinical periodontal status and insulin-dependent diabetes mellitus. *J Periodontol*, 62(2):136-140.

Fischer C, Lussi A, Hotz P. 1995. Kariostatische Wirkungsmechanismen der Fluoride. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 105:311-317.

Food and Nutrition Research Institute, Philippines. 2007.
<http://www.fnri.dost.gov.ph/facts/part3.html>. [Zugriff am 02.11.2007].

Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. 1996. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent*, 56(Spec Iss 3):135-140.

Frencken JE, Holmgren CJ, van Palenstein Helderman WH. 2002. Basic package of oral care. WHO Collaboration Centre for Oral Health Care Planning and Future Scenarios. Nijmegen, The Netherlands.

Frencken JE, Van't Hof MA, Van Amerongen WE, Holmgren CJ. 2004. Effectiveness of single-surface ART restorations in the permanent dentition: a meta analysis. *J Dent Res*, 83(2):120-123.

Gift HC, Reisine ST, Larach DC. 1992. The social impact of dental problems and visits. *Am J Public Health*, 82(12):1663–1668.

Goldman AS, Yee R, Holmgren C, Benzian H. 2008. Global affordability of fluoride toothpaste. *Global Health* [zur Publikation angenommen].

Grabauskas V. 1987. Integrated programme for community health in noncommunicable disease (Interhealth). In: Leparski E, Hrsg. *The prevention of noncommunicable diseases, experiences and prospects*. Kopenhagen: WHO Regional Office for Europe, 285-310.

Green AW, Flower EA, New NE. 2001. Mortality associated with odontogenic infection! *Br Dent J*, 190:529-530.

Gülzow HJ, Hellwig E, Hetzer G. 2002. Empfehlungen zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden. Stellungnahme der DGZMK, Stand Juni 2002.

<http://www.dgzmk.de/stlgnahmen/Empfehlungen-zur-Kariesprophylaxe-mit-Fluoriden-2002-06-01.pdf>. [Zugriff am 03.02.2008]

Gülzow HJ, Hellwig E, Hetzer G. 2004. Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen. Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung. www.zzq-koeln.de/m2-d.htm. [Zugriff am 03.02.2008]

Harms V. 1998. *Biomathematik, Statistik und Dokumentation*. 5. Aufl. Kiel: Harms Verlag, 206-207.

Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J, Senkel H. 1998. Welchen Beitrag leistet die Fissurenversiegelung zur Zahngesundheit? *Oralprophylaxe*, 20:146-154.

Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J, Goddon I, Senkel H, Stöber L. 2007. Zahngesundheit deutscher und türkischer Schüler – Ein 10-Jahresvergleich. *Gesundheitswesen*, 69:105-109.

Honkala E, Honkala S, Rimpelä A, Rimpelä M. 2001. The Trend and Risk Factors of Perceived Toothache among Finnish Adolescents from 1977 to 1997. *J Dent Res*, 80(9):1823-1827.

Hugoson A, Norderyd O, Slotte C, Thorstensson H. 1998. Distribution of periodontal disease in a Swedish adult population 1973, 1983 and 1993. *J Clin Periodontol*, 25:542-548.

Johnson NW, Bain CA, co-authors of the EU-Working Group on Tobacco and Oral Health. 2000. Tobacco and oral disease. *BDJ*, 189:200-206.

Jones S, Burt BA, Petersen PE, Lennon MA. 2005. The effective use of fluorides in public health. *Bull World Health Organ*, 83(9):670-676.

Jong-Wook L. 2005. Public health is a social issue. *Lancet*, 365:1005–1006.

Kalsbeek H, Truin GJ, Poorterman JHG, van Rossum GM, van Rijkom HM, Verrips GH. 2000. Trends in periodontal status and oral hygiene habits in Dutch adults between 1983 and 1995. *Community Dent Oral Epidemiol*, 28:112-118.

Kay L, Locker D. 1996. Is dental health education effective? A systematic review of current evidence. *Community Dent Oral Epidemiol*, 24:231-234.

Klein H, Palmer CE, Knutson JW. 1938. Studies on dental caries. I. Dental status and dental needs of elementary school children. *Public Health Rep*, 53:751-765.

Koch G, Bergmann-Arnadóttir I, Bjarnason S, Finnbogason S, Hoskuldsson O, Karlsson R. 1990. Caries-preventive effect of fluoride dentifrices with and without anticalculus agents: A 3-year controlled clinical trial. *Caries Res*, 24:72–79.

Koloway B, Kailis DG. 1992. Caries, gingivitis and oral hygiene in urban and rural pre-school children in Indonesia. *Community Dent Oral Epidemiol*, 20(3):157-158.

Kühnisch J, Senkel H, Heinrich-Weltzien R. 2003. Vergleichende Untersuchung zur Zahngesundheit von deutschen und ausländischen 8- bis 10-Jährigen des westfälischen Ennepe-Ruhr-Kreises. *Gesundheitswesen*, 65:96-101.

Kwan SYL, Petersen PE, Pine CM, Borutta A. 2005. Health promoting schools: an opportunity for oral health promotion. *Bull World Health Organ*, 83(9):677-685.

La Vecchia C, Tavani A, Franceschi S, Levi F, Corrao G, Negri E. 1997. Epidemiology and Prevention of Oral Cancer. *Oral Oncology*, 33(5):302-312.

Lo ECM, Evan RW, Lind OP. 1990. Dental caries status and treatment needs of the permanent dentition of 6-12-year-olds in Hong Kong. *Community Dent Oral Epidemiol*, 18:9-11.

Lo ECM, Wong AHH. 2006. Water fluoride concentration and fluorosis in Hong Kong in 1960-2001. *J Dent Res*, 85(Spec Iss B): 2440.

Locker D, Jokovic A, Stephens M, Kenny D, Topmpson B, Guyatt G. 2002. Family impact of child oral and oro-facial conditions. *Community Dent Oral Epidemiol*, 30:438-448.

Mabunga STY, Parajas IL. 1999. The supply of dentists in the Philippines, a situationer. *J Philipp Dent Assoc*, 51(1):49-54.

Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. 2003a. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 1. Art. No.: CD002278. DOI: 10.1002/14651858.CD002278.

Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. 2003b. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *The Cochrane Library*, Issue 1. Art. No.: CD002279. DOI: 10.1002/14651858.CD002279

Matthesen M, Baelum V, Aarslev I, Fejerskov O. 1990. Dental health of children and adults in Guinea-Bissau, West Africa in 1986. *Community Dent Health*, 7(2):123-133.

McCormick J, Filostrate DJ. 1967. Injury to the teeth of succession by abscess of the temporary teeth. *J Dent Child*, 34:501-504.

Mejäre I, Källestål C, Stenlund H, Johansson H. 1998. Caries development from 11 to 22 years of age: a prospective radiographic study. Prevalence and distribution. *Caries Res*, 32:10-16.

Mejäre I, Stenlund H, Julihn A, Larsson I, Permert L. 2001. Influence of approximal caries in primary molars on caries rate for the mesial surface of the first permanent molar in Swedish children from 6 to 12 years of age. *Caries Res*, 35:178-185.

Micheelis W, Schiffner U. 2006. Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie - DMS IV. Köln: Deutscher Zahnärzteverlag.

Mitropoulos CM, Holloway PJ, Davies TG, Worthington HV. 1984. Relative efficacy of dentifrices containing 250 or 1000 ppm F- in preventing dental caries - report of a 32-month clinical trial. *Community Dent Health*, 1:193-200.

Modeer T, Twetman S, Bergstrand F. 1984. Three year study of the effect of fluoride varnish (Duraphat) on proximal caries progression in teenagers. *Scand J Dent Res*, 92:400-407.

Monse B. Persönliche Mitteilung. Dr. Bella Monse, Consultant on School Health Promotion, Department of Education, City Division of Cagayan de Oro, Philippines.

Monse B, Yanga-Mabunga S. 2007. Urgent oral health needs of Filipino children: The results of the 2006 national oral health survey. *Develop Dent*, 8:7-9.

Monse-Schneider B, Heinrich-Weltzien R, Schug D, Sheiham A, Borutta A. 2003. Assessment of manual restorative treatment (MRT) with amalgam in high-caries Filipino children: results after 2 years. *Community Dent Oral Epidemiol*, 31(2):129-135.

Monteiro da Silva AM, Newman HN, Oakley DA. 1995. Psychosocial factors in inflammatory periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, 22:516-526.

Montresor A, Crompton DTW, Gyorkos TW, Sawioli L. 2002. Helminth control in school-age children. A guide for managers of control programmes. Genf: WHO.

Moysés ST, Moysés SJ, Watt RG, Sheiham A. 2003. The impact of health promoting schools policies on the oral health status of 12 year olds. *Health Promot Int*, 18:209–218.

Müller HP. 2000. Rauchen oder parodontale Gesundheit. *Gesundheitswesen*, 62:400-408.

Murray JJ, Rugg-Gunn AJ, Jenkins GN. 1991. Fluorides in caries prevention. 3. Aufl. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Mylonas AI, Tzerbos FH, Mihalaki M, Rologis D, Boutsikakis I. 2007. Cerebral abscess of odontogenic origin. *J Craniomaxillofac Surg*, 35(1):63-67.

National Statistical Coordination Board, Philippines. 2003.
http://www.nscb.gov.ph/secstat/d_income.asp. [Zugriff am 12.10.2007]

National Statistical Coordination Board, Philippines. 2004a.
<http://www.nscb.gov.ph/stats/pnha/2004/asia.asp>. [Zugriff am 12.10.2007]

National Statistical Coordination Board, Philippines. 2004b.
<http://www.nscb.gov.ph/stats/pnha/2004/sources.asp>. [Zugriff am 12.10.2007]

National Statistical Coordination Board, Philippines. 2004c.
<http://www.nscb.gov.ph/stats/pnha/2004/healthexp.asp>. [Zugriff am 06.03.2008]

National Statistical Coordination Board, Philippines. 2004d.
http://www.nscb.gov.ph/secstat/d_vital.asp. [Zugriff am 12.10.2007]

National Statistics Office, Philippines. 2007a.

<http://www.census.gov.ph/data/pressrelease/2003/pr0382tx.htm>.

[Zugriff am 12.10.2007]

National Statistics Office, Philippines. 2007b.

<http://www.census.gov.ph/data/sectordata/dataagri.html>. [Zugriff am 12.10.2007]

National Statistics Office, Philippines. 2007c.

<http://www.census.gov.ph/data/sectordata/popproj09.txt>. [Zugriff am 12.10.2007]

Nokes C, Bundy D. 1993. Compliance and absenteeism in schoolchildren: implications for helminth control. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 87:148-152.

O'Hara AP, Wilkinson J. 2006. Child Dental Health in the North East of England 2003/2004. http://www.nepho.org.uk/view_file.php?c=1517. [Zugriff am 25.02.2008]

O'Mullane, Kavanagh D, Ellwood RP, Chesters RK, Schafer F, Huntington E, Jones PR. 1997. A Three-year Clinical Trial of a Combination of Trimetaphosphate and Sodium Fluoride in Silica Toothpastes. *J Dent Res*, 76(11):1776-1781.

Pakhomov GN. 1999. Future trends in oral health and disease. *Int Dent J*, 49:27-32.

Parajas IL. 2001. Philippine Country Report [Vortrag]. In: *Proceedings to the 1st Asian Conference on Oral Health Promotion for School Children*, Tokyo.

Petersen PE. 2003. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement in oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol*, 31(Suppl. 1):3-24.

Petersen PE, Lennon MA. 2004. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dent Oral Epidemiol*, 32:319-321.

Petersson LG, Twetman S, Pakhomov GN. 1998. The efficiency of semiannual silane fluoride varnish applications: a two year clinical study in preschool children. *J Public Health Dent*, 58:57-60.

Peyron M, Matsson L, Birkhed D. 1992. Progression of approximal caries in primary molars and the effect of duraphat treatment. *Scand J Dent Res*, 100:314-318.

Philippine National AIDS Council. 2007. <http://doh.gov.ph/pnacwebsite/index.htm>.
[Zugriff am 16.12.2007]

Pieper K. 2005. Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2004 – Gutachten. Bonn: Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ).

Pine CM, McGoldrick PM, Burnside G, Curnow MM, Chesters RK, Nicholson J, Huntington E. 2000. An intervention programme to establish regular toothbrushing: understanding parent's beliefs and motivating children. *Int Dent J*, 50:312-323.

Ratnayake N, Ekanayake L. 2005. Prevalence and impact of oral pain in 8-year-old children in Sri Lanka. *Int J Paediatr Dent*, 15(2):105–112.

Richardson PS, McIntyre IG. 1996. The difference between clinical and bitewing detection of approximal and occlusal caries in Royal Air Force recruits. *Community Dent Health*, 13:65-69.

Rosen D, Ardekian L, Abu El-Naaj I, Fischer D, Peled M, Laufer D. 2000. Orbital infection arising from a primary tooth: a case report. *Int J Paediatr Dent*, 10:237-239.

Sachs L, Hedderich J. 2006. Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. 12. Aufl. Berlin: Springer, 479.

Sax G. 2005. Mundgesundheit in Österreich: Gesammelte Ergebnisse der Zahnstatus-erhebungen 1996 – 2003; Endbericht. Wien: Bundesministerium für Gesundheit und Frauen.

<http://www.bmgfj.gv.at/cms/site/attachments/5/2/4/CH0619/CMS1192461411179/mundgesundheits.pdf>. [Zugriff am 24.03.2007]

Schiffner U, Reich E. 1999. Prävalenzen zu ausgewählten klinischen Variablen bei den Jugendlichen (12 Jahre). In: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie – DMS III, Köln: Deutscher Ärzteverlag.

Schou L, Uitenbrook D. 1995. Social and behavioural indicators of caries experience in 5 year old children. *Community Dent Oral Epidemiol*, 23:276-281.

Secor WE. 2005. Immunology of human schistosomiasis: off the beaten path. *Parasite Immunology*, 27:309-316.

Seppä L, Hausen H, Tuutti H, Luoma H. 1983. Effect of a sodium fluoride varnish on the progress of initial caries lesions. *Scand J Dent Res*, 91:96-98.

Sheiham A, Maizels JE, Cushing AM. 1982. The concept of need in dental care. *Int Dent J*, 32:265-270.

Sheiham A. 1984. Changing trends in dental caries. *Int J Epidemiol*, 13:142-147.

Sheiham A, Watt RG. 2000. The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dent Oral Epidemiol*, 28(6):399-406.

Sheiham A. 2005. Oral health, general health and quality of life. *Bull World Health Organ*, 83(9):644-645.

Sheiham A. 2006. Dental caries affects body weight, growth and quality of life in pre-school children. *Br Dent J*, 201(10):625-626.

Shepherd MA, Nadanovsky P, Sheiham A. 1999. The prevalence and impact of dental pain in 8-year-old schoolchildren in Harrow, England. *Br Dent J*, 187:38-41.

Sjögren K, Birkhed D. 1993. Factors Related to Fluoride Retention after Toothbrushing and Possible Connection to Caries Activity. *Caries Res*, 27:474-477.

Slade GD, Spencer AJ, Davies MJ, Burrow D. 1996. Intra-oral distribution and impact of caries experience among South Australian school children. *Aust Dent J*, 41(5):343-350.

Slade GD. 2001. Epidemiology of dental pain and dental caries among children and adolescents. *Community Dent Health*, 18:219-227.

Statistisches Bundesamt. 2007.

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Navigation/Statistiken/Gesundheit/Gesundheitsausgaben/Gesundheitsausgaben.psml>.

[Zugriff am 06.03.2008].

Stephen KW, Creanor SL, Russell JI, Burchell CK, Huntington E, Downie CFA. 1988. A 3-year oral health dose-response of sodium monofluorophosphate dentifrices with and without zinc citrate: Anti-caries results. *Community Dent Oral Epidemiol*, 16:321-325.

St Leger LH. 1999. The opportunities and effectiveness of the health promoting primary school in improving child health – a review of the claims and evidence. *Health Educ Res*, 14:51-69.

Thomas CW, Primosch RE. 2002. Changes in incremental weight and well-being of children with rampant caries following complete dental rehabilitation. *Pediatr Dent*, 24:109-113.

Treasure ET, Dever JG. 1994. Relationship of caries with socioeconomic status in 14 year old children from communities with different fluoride histories. *Community Dent Oral Epidemiol*, 22:226-230.

Turner JG. 1909. Injury to the teeth of succession by abscesses of the temporary teeth. *Br Dent J*, 30:1233-1237.

Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Källestål C, Lagerlöf F, Lingström P, Mejäre I, Nordenram G, Norlund A, Petersson L, Söder B. 2003. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: A systematic review. *Acta Odontol Scand*, 61:347–355.

UN. 2000. Millenium Development Goals.

<http://www.un.org/depts/german/millennium/ar55002-mill-erkl.pdf>

[Zugriff am 24.03.2008]

Vanderas AP, Kavvadia K, Papagiannoulis L. 2004. Development of caries in permanent first molars adjacent to primary second molars with interproximal caries: four-year prospective radiographic study. *Pediatr Dent*, 26:362-368.

van Loveren C, Moorer WR, Buijs MJ, van Palenstein Helderma WH. 2005. Total and free Fluoride in Toothpastes from some non-established Market Economy Countries. *Caries Res*, 39:224-230.

van Palenstein Helderma WH, Nathoo ZAW. 1990. Dental treatment demands among patients in Tanzania. *Community Dent Oral Epidemiol*, 18:85-87.

van't Hof MA, Frencken JE, van Palenstein Helderma WH, Holmgren CJ. 2006. The Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach for managing dental caries: a meta-analysis. *Int Dent J*, 56:345-351.

Varenne B, Msellati P, Zoungrana C, Fournet F, Salem G. 2005. Reasons for attending dental-care services in Ouagadougou, Burkina Faso. *Bull World Health Organ*, 83(9):650-655.

Vehkalahti MM, Soloavaara L, Rytomaa I. 1991. An eight-year follow-up of the occlusal surfaces of first permanent molars. *J Dent Res*, 70:1064-1067.

Warnakulasuriya S. 1985. Demand for dental care in Sri Lanka. *Community Dent Oral Epidemiol*, 13:68-69.

Watt RG, Fuller SS. 1999. Oral health promotion – opportunity knocks! *Br Dent J*, 186:3-6.

Watt RG, Sheiham A. 1999. Inequalities in oral health: a review of the evidence and recommendations for action. *Br Dent J*, 187:6-12.

Watt RG. 2007. From victim blaming to upstream action: tackling the social determinants of oral health inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol*, 35:1-11.

WHO. 1986. Ottawa Charter for Health Promotion. First International Conference on Health Promotion. Copenhagen: WHO.

WHO. 1987. Oral health surveys: basic methods. 3. Aufl. Genf: WHO.

WHO. 1994. Fluorides and oral health. Report of a WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. *World Health Organ Tech Rep Ser*, 846:1-37.

WHO. 1996a. The status of school health. Report of the School Health Working Group and the WHO Expert Committee on Comprehensive School Health Education and Promotion. Genf: WHO.

WHO. 1996b. Research to Improve Implementation and Effectiveness of School Health Programmes. Report of the School Working Group and the WHO Expert Committee on Comprehensive School Health Education and Promotion. Genf: WHO.

WHO. 1997. Oral health surveys: basic methods. 4. Aufl. Genf: WHO.

WHO. 1998. Health Promoting Schools: a healthy setting for living, learning and working. Genf: WHO.

WHO. 2004. Health Action In Crisis. Country profile: Philippines.

<http://www.who.int/hac/crises/phl/en>. [Zugriff am 16.12.2007]

WHO. 2005. The Millennium Development Goals. The evidence is in: deworming helps meet the Millennium Development Goals.

http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_CDS_CPE_PVC_2005.12.pdf.

[Zugriff am 16.12.2007]

WHO. 2007a. WHO Statistical Information System.

http://www.who.int/whosis/whostat2007_8demographics.pdf. [Zugriff am 16.12.2007]

WHO. 2007b. WHO Statistical Information System.

http://www.who.int/whosis/whostat2007_1mortality.pdf. [Zugriff am 16.12.2007]

WHO. 2007c. WHO Statistical Information System.

http://www.who.int/whosis/database/core/core_select.cfm. [Zugriff am 16.12.2007]

WHO. 2007d. WHO Statistical Information System.

http://www.who.int/whosis/whostat2007_2morbidity.pdf. [Zugriff am 16.12.2007]

WHO. 2007e. WHO Statistical Information System.

http://www.who.int/whosis/whostat2007_6healthsystems_nha.pdf.

[Zugriff am 06.03.2008]

WHO. 2007f. WHO Oral Health Country/ Area Profile Programme.

<http://www.whocollab.od.mah.se>. [Zugriff am 16.12.2007]

Wild SH, Byrne CD. 2006. Risk factors for diabetes and coronary heart disease. *Br Med J*, 333:1009-1011.

Wilkinson R, Marmot M, Hrsg. 2003. Social determinantes of health: the solid facts. 2. Aufl. Kopenhagen: WHO.

Yee R, Sheiham A. 2002. The burden of restorative dental treatment for children in Third World Countries. *Int Dent J*, 52:1-9.

Yee R, Sheiham A. 2004. Is treating caries in children in developing countries by the restorative approach a rational objective? *Develop Dent*, 3:10-17.

Yee R, McDonald N, Helderma WH. 2006. Gains in oral health and improved quality of life of 12-13-year-old Nepali schoolchildren: outcomes of an advocacy project to fluoridate toothpaste. *Int Dent J*, 56:196-202.

Yee R. 2007. Loss of school days for children with dental caries. *Develop Dent*, 8:20.

Zimmer S, Bizhang M, Seemann R, Witzke S, Roulet JF. 2001. The effect of a preventive program, including the application of low concentration fluoride varnish, on caries control in high-risk children. *Clin Oral Invest*, 5:40-44.

9 Anhang

ORAL HEALTH ASSESSMENT FORM																																																																																	
Country <i>Philippines</i>																																																																																	
ID Number [][][][]	Year [][]	Month [][]	Day [][]	Examiner []	Original/ Duplicate [] (1) [] (2)	School Number [][]	Location []																																																																										
General Information					Date of birth [][][][]		Age in years [][]																																																																										
Name					Year Month		Days absent [][]																																																																										
Sex (M=1, F=2) <input type="checkbox"/> Wt = ____ kg Ht = ____ cm BMI = ____					No of F ⁻ application [][]		General average [][][] %																																																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> DENTITION STATUS <table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>55</td><td>54</td><td>53</td><td>52</td><td>51</td><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td> </tr> <tr> <td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td><td>[]</td> </tr> <tr> <td>48</td><td>47</td><td>46</td><td>45</td><td>44</td><td>43</td><td>42</td><td>41</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>85</td><td>84</td><td>83</td><td>82</td><td>81</td><td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> </div> <div> Permanent teeth 0 Sound 1 Decayed 2 Filled, with decay 3 Filled, no decay 4 Missing, due to caries 5 Missing, any other reason 6 Sealant, varnish 7 Bridge abutment or special crown 8 Unerupted tooth 9 Not recorded </div> <div> Primary teeth A B C D E F G </div> </div>										18	17	16	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65	26	27	28	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38				85	84	83	82	81	71	72	73	74	75											
18	17	16	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65	26	27	28																																																																		
[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]																																																																		
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38																																																																		
			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75																																																																					
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> QUALITY OF MRT / ART RESTORATION 0 = Present, satisfactory 1 = Present, slight defect at margin and/or wear at surface of < 0.5mm; no repair needed 2 = Present, defect at margin and/or wear at surface of 0.5mm or more 3 = Present, fracture in restoration 4 = Present, fracture in tooth 5 = Restoration not present (most or all missing) 6 = Restoration not present, other rest. treatment performed 7 = Tooth is not present, extracted for whatever reason 9 = Unable to diagnose </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tooth</th><th>Surface</th><th>Material</th><th>Date</th><th>Size</th><th>Oper.</th><th>Score</th><th>Remark</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> </div>										Tooth	Surface	Material	Date	Size	Oper.	Score	Remark																																																																
Tooth	Surface	Material	Date	Size	Oper.	Score	Remark																																																																										
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> DENTOGENIC INFECTION 1 = Abscess 2 = Fistula 3 = Traumatic ulceration 4 = Pulp exposure Tooth number [][] [][] [][] [][] </div> <div style="flex: 1;"> DENTAL TRAUMA (more than one scoring per tooth possible) 0 = no trauma 1 = discoloration 2 = enamel fracture 3 = enamel and dentine fracture 4 = fracture with pulp exposure 5 = missing tooth due to trauma 7 = fistulous tract and/or swelling 9 = no assessment possible Tooth number [][] [][] [][] [][] [][] [][] [][] [][] </div> </div>																																																																																	
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> INITIAL CARIOUS LESIONS 0 = None 1 = d1 9 = Not recorded 16 11 26 [][] [][] [][] [][] [][] [][] 46 31 36 </div> <div style="flex: 1;"> ENAMEL HYPOPLASIA 1 = mild 2 = severe Tooth number [][] [][] [][] [][] [][] [][] </div> </div>																																																																																	
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> BLACK STAINS Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> </div> </div>																																																																																	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> HYGIENE YES NO Lice [][] [][] Skin disease [][] [][] Fingernails dirty [][] [][] </div> <div style="width: 45%;"> TREATMENT NEED YES NO Live threatening condition [][] [][] Acute pain and infection [][] [][] Other condition _____ Patient feel he needs treatment [][] [][] Parents think there is treatment need [][] [][] Objective treatment need [][] [][] </div> </div>																																																																																	
REMARKS _____ _____ _____																																																																																	

Abbildung 1: Modifizierter WHO-Befundbogen

Im Ergebnis der Dissertation veröffentlichte wissenschaftliche Vorträge und Publikationen

1. Heße L, Monse B, Heinrich-Weltzien R: Inanspruchnahmeverhalten zahnärztlicher Schmerzbehandlung von philippinischen Grundschulern. Vortragsannahme zur 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde, Dresden, 26.-27.09.2008
2. Heße L, Monse B, Heinrich-Weltzien R: Inanspruchnahmeverhalten zahnärztlicher Schmerzbehandlung von philippinischen Grundschulern. Publikation in Vorbereitung.

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben: Frau Prof. Dr. med. dent. Roswitha Heinrich-Weltzien, Frau Dr. med. dent. Bella Monse,

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Hamburg, 20. Juni 2008

Danksagung

Mein herzlichster Dank gilt Frau Prof. Dr. Roswitha Heinrich-Weltzien (Poliklinik für Präventive Zahnheilkunde am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena) für die Überlassung des Themas sowie die großzügige und kompetente Unterstützung.

Ein besonderer Dank gilt Frau Dr. Bella Monse (Consultant on School Health Promotion, Department of Education, Philippines) für ihre Gastfreundschaft in den Philippinen, ihre Unterstützung bei der Erstellung des Manuskriptes, sowie für ihr zeitliches Engagement und die mir immer gewährte wissenschaftliche Diskussion.

Gedankt sei auch Herrn Dr. Carsten Zorn und Herrn Dr. Lars Hansen für ihre kritischen Anmerkungen, ihre hilfreichen Ratschläge und für die Durchsicht der Arbeit.

Herrn Dr. Volker Hietschold (Institut und Poliklinik für Radiologische Diagnostik, TU Dresden) sei für die kompetente Unterstützung bei der statistischen Datenanalyse gedankt.

Von ganzem Herzen möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden für die allzeit gebotene Unterstützung und die Motivation in komplizierten Arbeitsphasen bedanken.